Revue de Botanique appliquée

& d'Agriculture coloniale

ORGANE MENSUEL

de l'Agriculture scientifique pour la France & ses Colonies

PUBLIÉ PAR

le Laboratoire d'Agronomie coloniale de l'Ecole des Hautes-Etudes.

3e année. 31 JANVIER 1923. Bulletin n° 17.

A NOS LECTEURS

La Revue de Botanique appliqué organe de l'Agriculture scientifique pour la France et ses Colonies.

C'est une joie pour nous, au moment où la *R. B. A.* entre dans sa troisième année d'existence de souligner les étapes franchies et les améliorations réalisées au cours de la période difficile des débuts de cette Revue. En la fondant, notre ambition était de publier chaque mois un Bulletin de 32 pages, soit 384 pages par année, dans le but de renseigner le public sur les problèmes de l'agriculture coloniale.

Peu de temps après, convaincu qu'il ne doit pas exister de cloison entre l'Agriculture coloniale et l'Agriculture métropolitaine d'un pays, les progrès dans l'une des branches devant avoir presque toujours une répercussion dans l'autre, nous avons été amené à élargir notre programme.

Aujourd'hui, nous avons l'ambition de faire de la *R. B. A.* l'organe de l'Agriculture scientifique — en ce qui touche le règne végétal — pour la France et ses nombreuses Colonies aux possibilités si variées.

Nous voulons que la Revue renseigne successivement sur tous les produits végétaux utiles à l'homme, aussi bien sur ceux dont il tire déjà parti, mais dont le rendement peut être accru par une culture plus scientifique que sur les matières premières végétales qui restent à exploiter, ou dont la culture est à créer ou à étendre dans nos colonies.

Notre programme s'étendra plus particulièrement à l'Agriculture proprement dite, à l'Horticulture, à la Sylviculture, en un mot à tous les domaines qui relèvent de la Botanique appliquée.

Au cours de l'année 1922, nous avons réussi à publier un ensemble comprenant 850 pages d'études originales, de notes, d'actualités et plus de 200 analyses bibliographiques.

La *R. B. A.* a pu suivre ainsi les études relatives à un grand nombre de problèmes agricoles.

Nous espérons pouvoir faire encore mieux dans l'avenir.

Reprenant l'heureuse tradition réalisée par notre regretté ami J. Vilbouchevitch, lorsqu'il fonda en 1901 le *Journal d'Agriculture tropicale*, nous sommes entré en relations d'échanges avec la plupart des périodiques scientifiques agricoles des divers pays du globe, et, en dépouillant ces revues, nous pouvons nous tenir au courant des travaux qui s'accomplissent dans les stations expérimentales agricoles des différentes contrées.

Aussi tout en nous attachant à publier des travaux originaux et des résumés d'études qui peuvent avoir un retentissement sur l'amélioration des cultures de la France et de ses Colonies, nous ne manquerons pas, ainsi que nous l'avons déjà fait, de signaler aussi les progrès les plus importants accomplis dans d'autres pays.

Nous avons la bonne fortune de compter de nombreux amis résidant en France, aux Colonies ou à l'Etranger, spécialisés dans les diverses branches de l'Agriculture et de la Botanique appliquée, et qui veulent bien nous fournir des renseignements sur les cultures ou sur les études dont ils s'occupent; leur concours nous est précieux pour étendre encore la documentation de la *R. B. A.*

Grâce au dévouement de nos collaborateurs et de nos amis, nous avons pu, à l'aide de modestes ressources, développer déjà notre programme et notre action.

Nous nous efforcerons d'améliorer encore cette publication, dans la mesure du possible, afin de fournir à l'Agriculture française les données scientifiques indispensables à son progrès, et aussi pour établir les fondements d'une Agriculture tropicale rationnelle, nécessaire pour la pleine mise en valeur de notre vaste domaine colonial.

Aug. Chevalier.

ÉTUDES & DOSSIERS

Etudes sur la Sélection du Lin.

I.— CARACTÈRES MORPHOLOGIQUES UTILISÉS POUR LA SÉPARATION ET LE CONTROLE DES LIGNÉES PURES.

Par M. L. BLARINGHEM.

1. Phénomènes de la pollinisation chez les Lins cultivés. — Lignées pures.

Le Lin cultivé (*Linum usitatissimum* L.) se distingue de la grande majorité des espèces du même genre par son organisation florale, qui est caractéristique des plantes supportant l'autofécondation. Alors que la plupart des espèces sauvages (*L. austriacum* L., *alpinum* Jacq., *perenne* L., *gallicum* L., *strictum* L., *maritimum* L. etc.) et celles cultivées pour l'ornement (sauf *L. grandiflorum*) donnent des pieds de deux sortes ou même de trois sortes, différant par la concordance de maturation des étamines ou des stigmates et par la situation respectives des parties (dimorphisme floral), *Linum nodiflorum* L., *L. tenuifolium* L. et *L. usitatissimum* L. sont caractérisés par des fleurs monotypes, dont les étamines s'ouvrent à la hauteur des stigmates presque complètement mûrs et les recouvrent régulièrement d'un abondant pollen. Il est remarquable que deux de ces trois espèces sont des plantes annuelles, état presque constant chez *L. nodiflorum* et *L. usitatissimum*, alors que les autres sont vivaces ; ce fait est conforme à une règle générale d'après laquelle la dichogamie, ou succession dans le temps de la sexualité des organes d'une même fleur, est beaucoup plus marquée chez les plantes bisannuelles et perennes que chez les plantes annuelles.

Et même, A. Jordan, l'auteur de tant de petites espèces, a fait connaître (*Catalogue des graines du Jardin bot. Dijon*, 1848, p. 27) une forme du *L. angustifolium* à racines toujours annuelles, à cotylédons et à pétales plus grands et à fleurs d'un bleu plus pâle que le type qui présente d'autres analogies avec *L. usitatissimum*. Cette

plante rare dénommée par JORDAN, *Linum ambiguum* croît sur les coteaux schisteux de la région méditerranéenne, aux environs de Cannes, aux Iles d'Hyères, en Corse, dans l'Hérault ; je pense l'avoir récoltée en mai 1914 aux environs de Bône, en Algérie. J'aurai l'occasion de revenir sur les formes de *Linum* qui me paraissent bien distinctes du *L. angustifolium* L. vrai, à tendances marquées vers la dichogamie (1).

Pour le moment, je tiens à préciser le mode de pollinisation constaté chez les deux espèces *usitatissimum* et *angustifolium* (forme de Port Navalo), depuis 1919, dans des cultures expérimentales suivies presque chaque jour à l'époque de la floraison.

Ces deux espèces, polymorphes, ont présenté dans toutes mes épreuves une tendance marquée à l'autofécondation stricte ; de plus, elles se croisent après castration sans difficultés dans toutes les combinaisons possibles et leurs hybrides fournissent des graines fertiles en proportion suffisante pour permettre de vérifier l'existence de couples de caractères donnent lieu à des ségrégations du type de l'hérédité alternante. Par là, elles constituent un groupe à part dans le genre *Linum ;* les difficultés de croisement avec les autres espèces sont telles qu'on doit les considérer comme plus divergentes que ne le sont le Seigle des Blés et par conséquent impropres à la production de généalogies utilisables dans la grande culture.

Chez *Linum usitatissimum* et *L. angustifolium* (forme de Port Navalo) la maturation des organes sexuels a lieu sur le même mode. Les jeunes boutons examinés trois jours avant la floraison montrent leurs pétales enroulés (préfloraison contournée) d'un bleu ciel à l'intérieur des sépales dont les pointes sont encore étroitement appliquées en pinceau ; la dissection montre les étamines à anthères bien formées mais à filets très courts, le tout blanchâtre enfermant étroitement le jeune ovaire surmonté des cinq stigmates claviformes et accolés ; c'est l'époque limite de résistance des organes floraux à la castration. Faite avant cette date, alors que les pétales sont presque incolores, elle entraîne presque infailliblement l'avortement des capsules, quels que soient les soins pris pour garder les sépales intacts et pour fournir du pollen de bonne qualité ; l'enlèvement prématuré des anthères entraîne l'arrêt de développement de l'ovaire. J'insiste sur la *sensibi-*

(1) Je laisse de côté *Linum catharticum* L., espèce bien délimitée à fleurs monotypes, présentant selon les stations et selon les saisons des tendances à l'autofécondation ou à la fécondation croisée ; cette espèce n'est d'ailleurs pas dépourvue d'intérêt pratique ; j'en possède des formes donnant à l'état sauvage des tiges de 40-45 centimètres.

lité extrême des organes jeunes du Lin aux modifications apportées par les mutilations ou résultant de la castration (1) ; tout se passe comme s'il y avait des réactions (physiques ou chimiques) à distance entre les deux organes androcée et gynécée ; la suppression d'une ou de deux étamines seulement n'entraîne pas régulièrement les accidents qui résultent de la castration totale. J'ai d'ailleurs mis en évidence (1921) cette sensibilité très particulière chez une espèce de Lin ornemental, d'un groupe très différent, *Linum grandiflorum* Desf. où la mutilation aboutit à des résultats totalement divergents suivant l'état de développement des boutons. La castration de boutons dépassant 5 mm. (les boutons de cette espèce sur le point de s'épanouir ont 18-20 mm.) entraîne l'autotomie du bouton par formation dans le pédoncule d'une zone transversale de tissu subéreux fragile à quelques millimètres au-dessous du bouton ; faite sur des boutons plus jeunes elle est suivie de la simple dessiccation comme chez les Lins ordinaires. On peut donc retenir que *les fleurs des Lins* en général *présentent* dans leur évolution *une période critique, localisée vers l'époque où le bouton atteint le quart de la longueur maxima.* A partir de cette période, les organes mâles et les organes femelles, formés depuis longtemps, ont acquis une indépendance relative qui se traduit, chez les Lins dichogames, par une différence sensible dans la rapidité de maturation sexuelle, alors que chez les Lins homogames cette différence est faible ou nulle.

Il n'est pas sans intérêt de signaler que *cette sensibilité est fonction du climat* et des facteurs météorologiques. La lumière, en particulier, agit d'une manière très active ; on sait qu'elle provoque l'orientation des corolles épanouies du Lin par une réaction qui rappelle celle bien connue des capitules du Tournesol ; lorsque la lumière est atténuée par l'ensachage des fleurs trop jeunes, les boutons des Lins, même non castrés, avortent en grand nombre ; dans tous les cas, l'ensachage nuit au développement des fruits et des ovules dans les fruits, comme j'ai pu m'en assurer dans de nombreuses expériences d'isolement artificiel, soit pour conserver les lignées pures, soit pour réaliser des fécondations croisées légitimes ou des hybridations.

L'indépendance des organes reproducteurs vis-à-vis des facteurs externes paraît acquise lorsque les boutons ont atteint, et surtout lorsqu'ils ont dépassé, la moitié de leur longueur totale qu'ils possèdent le matin précédant l'épanouissement de la fleur. Examinées

(1) L. Blaringhem. — Autotomie de fleurs provoquées par des mutilations. *Comptes rendus Société de Biologie*, Paris, 30 juillet 1921, t. 85.

à cette époque et de bonne heure, les étamines sont un peu plus courtes que les styles, l'ensemble formant un groupe serré ; à huit heures par un temps chaud et clair, plus tard par temps froid et couvert, les anthères se déchirent par deux fentes longitudinales externes ; le pollen sort par masses granuleuses, pendant que les filets s'allongent de plus d'un millimètre et que, sous le même effort, les parois des anthères se rompent largement et se roulent en torsades. Par ce mécanisme qui dure moins de deux heures, le pollen est entraîné à l'intérieur de la fleur, touche les stigmates encore étroitement serrés mais susceptibles d'en retenir la plus grande partie. Quelques heures plus tard, à midi ou à quatorze heures, les pétales qui se sont largement épanouis au cours de la matinée tombent ou sont sur le point de se détacher au moindre souffle tandis que les stigmates qui, eux aussi, prennent un mouvement de torsion analogue à celui des anthères étalent le pollen qui les recouvrent entièrement ; la germination des grains de pollen commence le jour même et l'ovaire possède déjà la forme globuleuse caractéristique de l'excitation fécondatrice le lendemain matin.

J'insiste sur les particularités de la pollinisation chez les Lins cultivés parce qu'elles dominent, à mon avis, tout le *problème de la séparation des lignées pures* pédigrées. Cette séparation est impossible avec les plantes dichogames et il s'agit de savoir si l'homogamie des Lins cultivés est assez accusée et assez constante pour autoriser l'affirmation que la fécondation croisée, quand elle se produit, n'est qu'accidentelle et sans inconvénient pour la conservation des semences.

A priori, il ne paraît pas en être ainsi. Les fleurs du Lin sont visitées par les Abeilles, par les Papillons, par les Mouches dès leur ouverture, mais surtout vers le milieu de la journée ; j'ai suivi ces visites avec attention ; j'ai observé et même photographié des Abeilles récoltant le nectar secrété par des glandes situées à la base des étamines et cela de deux façons, en circulant sur les pétales étalés et récoltant quelques gouttes de nectar sur la face supérieure de la fleur, mais, le plus souvent, surtout tard dans la journée, en suivant les sinuosités des sépales étalés, glissant sous la fleur et plongeant leur trompe dans les intervalles largement ouverts entre les bases des pétales. En fait, ce n'est que rarement et sans le récolter que les insectes en question touchent au pollen, ce dont il est facile de s'assurer surtout avec *L. grandiflorum* dont le pollen brun laisserait des traces bien visibles sur les poils des pattes et les aspérités de l'abdomen.

C'est précisément parce que les insectes butineurs du Lin recherchent le nectar et non le pollen qu'il n'y a que très rarement des fécondations croisées accidentelles chez les Lins cultivés.

Les expériences de culture à partir de lignées distinctes, cultivées côte à côte, le prouvent et les résultats des épreuves sont concordants bien qu'elles aient été faites au cours de deux étés très différents par les circonstances climatériques, l'été de 1921 très chaud et sec, l'été de 1920 plutôt froid avec de nombreuses journées ou heures de pluies.

Quoiqu'il en soit, le *danger de la fécondation croisée ne me paraît pas totalement écarté* ; il reste une des difficultés les plus graves de la sélection du Lin par lignées pures et il faut adopter, pour y parer, des procédés rigoureux dans l'examen des différentes phases de l'épanouissement des fleurs.

C'est une règle constante en biologie florale que si des espèces affines telles que *Linum angustifolium, L. perenne, L. narbonense* présentent des adaptations évidentes à la fécondation croisée, les espèces voisines offrent accidentellement et pour des causes futiles, des tendances analogues ; la persistance des glandes nectarifères chez *L. usitatissimum* confirme ce point de vue et on ne peut avoir de garanties sérieuses de stabilité que par un choix et une surveillance constante des lignées. En fait, chez les Lins cultivés comme chez les Orges, j'ai séparé, comme lignées types destinées aux études sur l'hérédité et l'hybridation, uniquement celles qui présentaient à l'épanouissement des fleurs des stigmates convenablement enrobés par la masse du pollen des étamines de la même fleur. Comme dans les Orges, j'ai écarté à priori toute plante donnant quelques fruits avortés parmi les premiers fruits de la grappe et j'ai été plus sévère encore que dans la sélection des Orges, rejetant toute lignée dont une fleur ou deux avait porté une étamine desséchée non ouverte, phénomène heureusement rare et facile à constater par la différence des teintes que présentent les anthères qui ne s'ouvrent pas, ou s'ouvrent tardivement. Poursuivant mes scrupules dans cet ordre d'idées, j'ai été amené à étudier de très près les pollens et à en déduire une règle d'homogénéité, utilisée depuis dans la sélection des Lins à fibres reposant sur le pourcentage des grains de pollen avortés (1). Il n'en sera d'ailleurs pas question dans cette première étude.

Ces précautions, qui doivent être prises pour la sélection de toutes les sortes de Lins, doivent être rigoureusement appliquées dans la

(1) L. Blaringhem. — Sur le pollen du Lin et la dégénérescence des variétés cultivées pour la fibre. *Comptes-Rendus Acad. des Sciences*, t. 172, p. 1603, 1921.

sélection des Lins à fibres. Les croisements donnent fréquemment, chez les Lins comme chez la plupart des végétaux, des individus d'autant plus vigoureux et de tailles plus élevées que les organes sexuels sont moins parfaits. Il en résulte que la sélection des Lins à fibres les plus longues coïncide avec la sélection des Lins offrant des altérations sexuelles et il n'est pas impossible que la dégénérescence des lignées de Lins russes transportés en Europe occidentale dérive de cette corrélation. On sait en effet que le climat froid favorise l'homogamie, les climats tempérés la dichogamie. La sélection en France de Lins à fibres les plus longues faite sans tenir compte des particularitée de la fécondation conduira presque inévitablement à l'isolement d'hybrides peu féconds dont la dégénérescence sera nécessairement rapide. Le danger qui résulte de cette conclusion méritait d'être signalé et les moyens de l'éviter sont connus.

Comme ma méthode de contrôle des lignées pures repose en premier lieu sur certaines particularités morphologiques observées sur capsules, j'exposerai d'abord la nature de ces caractères, puis dans le dernier chapitre, les applications à l'analyse de diverses sortes cultivées pour la fibre.

2. Caractères morphologiques utilisés pour la distinction des Lignées pédigrées

Les caractères d'un beau Lin à fibres sont généralement la longueur, la couleur et la souplesse de la tige, l'absence des ramifications de base, le petit nombre des ramifications de tête, le toucher un peu gras de la tige, etc. Au cours des manipulations du rouissage, les qualités se manifestent par le gonflement rapide et par le lisse de l'écorce, alors que les plantes desséchées et mortes prématurément restent rudes au toucher, par le virage homogène des teintes, par la facilité avec laquelle un long cylindre de bois central se dégage des fibres péricycliques dissociées, par le nombre, par la finesse et par la régularité même des fibres mises à nu. La longueur et la tenue des fibres elles-mêmes ne se reconnaissent qu'assez tard et à sec, sur le Lin préparé pour la vente à la filature. Enfin, il résulte de conversations répétées tant avec des filateurs français qu'avec des industriels irlandais, dont la compétence est universellement reconnue, que les fibres destinées à la chaîne doivent posséder des qualités de ténacité (résistance à l'allongement) qu'il n'est pas nécessaire d'exiger pour les fibres destinées à la trame ; les Lins français possèdent cette ténacité à un

degré satisfaisant, qui les font rechercher des industriels irlandais.

Toutes ces propriétés dérivent évidemment de la croissance des tiges et la même lignée ne donnera pas des qualités identiques d'une année à l'autre. Il faut d'autre part reconnaître qu'il y a opposition fréquente entre la quantité de fibres, la tenacité et surtout la régularité des faisceaux qui donnent les bonnes fibres. On peut avoir un Lin à grand rendement en étoupes et à maigre production de fibres à qualités industrielles et inversement un Lin à faible rendement en poids total de fibres composées presque uniquement de longues fibres; le dernier sera très apprécié par les acheteurs, le premier par les agriculteurs. Il faut donc se rendre compte dès avant la sélection de la nature des qualités recherchées pour un centre d'exploitation donné. Le travail que j'ai entrepris à la demande du Comité Linier de France ne peut aboutir que si les teilleurs, c'est-à-dire les agriculteurs industriels qui procurent les fibres brutes à la filature, étudient avec soin les propriétés et les qualités nécessaires à l'industrie qu'ils alimentent. Il est possible d'ailleurs que la sélection entreprise actuellement pour parer au plus vite à la médiocre qualité des semences de pays doive être orientée de toute autre façon lorsque la production et la vente des Lins russes aura repris une place prépondérante sur les marchés occidentaux. J'ai enfin à l'étude la préparation de Lins à faucher, supprimant la main-d'œuvre, donnant des fibres irrégulières utilisables pour la bourre, les tapis, les papiers de luxe. Naturellement la sélection de ces différents types doit être faite selon le but à atteindre.

Le problème qui me fut posé par M. Paul Trystram, producteur de Lins des environs de Dunkerque, comprend deux points essentiels et distincts. Peut-on espérer qu'une graine de Lin, donnant des qualités convenables, puisse conserver ces qualités pendant un nombre suffisant de générations pour que la préparation des semences garanties soit avantageuse ? Autrement dit la dégénérescence, bien connue des agriculteurs du Nord de la France, des Lins Russes *de tonne* et *d'après tonne* peut-elle être évitée ou atténuée ? J'ai indiqué ailleurs (1) les raisons qui me font croire que les Lins Russes sont des mélanges d'hybrides et de lignées stables ; je l'ai vérifié pour une sorte *E G B K*, qui reste aussi nettement définie, au cours de quatre générations de cultures à Meudon, avec étés secs et étés humides, que les lignées les plus stables des Lins cultivés pour la graine (*Lin du Maroc*, *Lin à graines blanches*). Les épreuves faites avec des Lins français (Lin de Gap, Lin de la Sarthe, Lin du Centre) ou étrangers (Lin du Japon,

(1) Voir renvoi de la p. 7.

Lin Since one), destinés à la fibre indiquent que dans chaque lot il y a des lignées stables et des lignées hybrides et qu'il en est relativement facile de les séparer. La solution du problème repose presque uniquement dans l'application des données exposées dans le premier paragraphe de cet article, relatives aux conditions à imposer pour garantir l'autofécondation en grande culture. Le contrôle des qualités des pollens et aussi des disjonctions mendéliennes après croisements avec des lignées types, bien connues et employées comme réactifs, permettront de préciser la nature homozygote ou hétérozygote des lignées. Dès maintenant, je puis affirmer que la plupart des Lins à fibres renferment des lignées homozygotes. Il y a des chances pour qu'un certain nombre de ces dernières soient stables.

Le second point consiste à chercher si ces lignées pures peuvent donner les qualités de fibres demandées par l'industrie après culture dans certains centres, régions de Bergues et de Cassel, vallée de la Lys, vallée de la Somme, Normandie, etc. Les résultats obtenus dans la sélection des Orges de Brasserie me font croire qu'il se trouvera des types définis donnant des résultats meilleurs dans tel ou tel centre ; qu'il faut préparer des semences de crûs de Lins à fibres, comme j'ai préparé des semences de crûs d'Orges. Mais la décision doit être laissée aux industriels au courant des besoins et des conditions du marché ; s'il leur paraît préférable de limiter la sélection à la préparation de deux ou trois types seulement, ils y gagneront par la rapidité d'exécution et surtout par les commodités de contrôle et d'échange de semences pures.

3. Recherche des caractères de contrôle et des caractères de sélection.

Supposons, et je me place dans cette hypothèse dont la vérification est donnée par mes cultures expérimentales, qu'on puisse séparer, dans un lot de Lin de choix, quelques lignées soumises constamment à l'autofécondation, comment préparer le triage, qui doit être fait par l'industriel, pour fournir des garanties de contrôle dans l'achat des semences et comment découvrir les caractères mesurables qui traduiront par des statistiques, les qualités industrielles de telles ou telles lignées ?

C'est une règle essentielle, dans ce genre de recherches, de faire une distinction complète entre les caractères du contrôle et les caractères traduisant l'épanouissement ou la réduction d'une qualité. Ainsi pour les Orges de brasserie, les poils des axes d'épillets et les dents

des nervures dorsales latérales sont utilisés uniquement pour le contrôle de la pureté ; la densité des épis, le nombre de graines par épis, la taille des grains et surtout la finesse des pellicules, sont les caractères corrélatifs mesurables des qualités qui en font des Orges de choix, soit pour le rendement en grains et la résistance à la verse, soit pour l'utilisation comme malts.

a) **Couleur des fleurs.** — La pratique agricole a déjà fait une distinction entre les Lins à fleurs blanches et les Lins à fleurs bleues. Dans cet ordre d'idées, les possibilités de séparation de variétés sont très larges. D'après Miss Tine Tammes (1) qui étudie depuis quinze ans la génétique des Lins à fibres, au point de vue de la couleur et de la taille des pétales, il y a au moins huit facteurs indépendants modifiant par leur interaction, les teintes et l'épanouissement des fleurs, avec corrélations plus ou moins parfaites avec la couleur des anthères et celles des graines. Je retiens de ce travail, qui est remarquable, que la couleur des graines dont on n'a pas, jusqu'à présent, analysé l'hérédité, dépend en partie d'un facteur qui a pour résultat d'intensifier la couleur rosée des pétales et des étamines. Dans les lignées de Lins à fleurs blanches, de légères variations de teintes à peine sensibles dans les fleurs, pourront, au contraire, se traduire par une gamme variable par l'intensité des tons bruns de l'enveloppe des graines. D'autre part, les graines à tons jaunes virent vers les tons verts lorsqu'un facteur qui entraîne le recroquevillement des pétales et la teinte jaunâtre des anthères est présent ; diverses observations m'ont indiqué que ces derniers caractères étaient accompagnés d'un avortement assez accusé des pollens et pour les raisons fournies précédemment, il y a lieu de les écarter de la sélection. Par suite, je me propose de ne cultiver les lignées à graines vertes et blanches que pour l'étude génétique des lignées intéressant les industriels, comme des réactifs de laboratoire et non pour en tirer un parti plus ou moins immédiat. A moins de demandes spéciales et imprévues, la sélection portera sur les Lins à fleurs bleues et à graines brunes.

b) **Couleur des graines.** — La couleur des graines, oscillant depuis le brun clair jusqu'au brun foncé, modifiée par l'éclat mat ou vif, fournit une série de termes de comparaison pratiques. Ces particularités paraissent indépendantes des autres caractères des plantes ; c'est du moins ce qui résulte d'une étude de croisement entre Lins à graines brunes (Maroc) et Lin à graines blanches (Bombay) cultivés

(1) Tine Tammes. — Genetic analysis, schemes of cooperation and multiple allelomorphs *Linum usitalissimum*. *Journal of genetics*, t. 12, p. 19-46, 1922.

pour les semences et la fabrication de l'huile (1) ; le couple couleur brun-blanc de l'épisperme se comporte comme un couple simple à hérédité alternante ; j'ai noté d'ailleurs des divergences selon les lignées, ce qui tient incontestablement à des différences dans la valeur génétique des tons bruns. Aussi, pour une première appréciation dans le contrôle de la pureté des semences de Lins, la couleur de l'épisperme peut fournir des indices, mais non une certitude ; il est dangereux de s'en rapporter à un examen même très méthodique et très précis (Procédé des disques combinés et tournants de M. Rosenstiehl), à moins de posséder d'autres critères plus précis auxquels il faudra toujours avoir recours dans l'analyse industrielle.

c) **Caractères fournis par les capsules.** — Après diverses épreuves portant sur la forme et la taille des graines, sur la régularité des contours et surtout sur l'encoche d'attache de la graine au placenta des capsules, qui fournissent des renseignements décisifs pour la distinction des espèces élémentaires de *Linum*, après avoir étudié le mode et la rapidité du gonflement dans l'eau de l'épisperme, j'ai laissé de côté comme insuffisantes pour le contrôle industriel, les seules particularités observables sur les graines. *Une analyse de contrôle de la pureté d'origine des Lins à fibres, doit être faite à l'aide des capsules pour fournir des garanties sérieuses et indiscutables.*

Ce procédé présente de graves inconvénients. Il n'est pas conforme aux pratiques séculaires de la vente des semences de Lins et il est très difficile, même pour des simples essais de Laboratoire, d'obtenir des agriculteurs ou des rouisseurs les 150 à 200 capsules nécessaires pour la vérification de la pureté d'origine. Mais je suis persuadé que les résultats qui seront obtenus par l'application de cette méthode, à cause de la garantie qu'ils offrent, compenseront très largement les modifications, légères en somme, à apporter au commerce des semences de Lins. Au surplus, tout progrès dans la sélection ne peut être obtenu que par le perfectionnement des techniques d'examen.

Et même, pour les semences de choix, il y a intérêt à ne séparer les graines des enveloppes des fruits que dans la période préparatoire aux semailles. Il est bien connu des agriculteurs, qu'après certaines années où la récolte du Lin a présenté des difficultés à cause des pluies, l'emploi des semences de deux ans, récoltées sèches, est préférable à l'emploi des semences de l'année même ; les avantages sont surtout sensibles pour les semences d'origine russe *après tonne*, si

(1) L. Blaringhem. — Recherches sur les hybrides du Lin (*Linum usitatissimum*, L.). *C. R. Acad. Sc.*, t. 173, p. 329, 1921.

appréciées dans le Nord et l'Ouest de la France. La conservation des capsules sèches donne à la semence de seconde année des qualités de netteté, de bonne germination aussi, qui compensent largement l'encombrement et le traitement répété des graines conservées en fruits.

4. Examen des principaux caractères sur les plantes en fruits.

Dans les lignées cultivées pour mes propres études de même que dans les lots de semences qui m'ont été remis par M. Paul Trystram, j'ai étudié pour chaque type les variations de taille des tiges, de compacité des grappes, de longueur des pédoncules des premiers fruits ; l'écartement des sépales sur les fruits mûrs, la forme des fruits, le nombre des graines par fruits, la largeur relative des fausses cloisons ainsi que la forme des graines ont été l'objet de mesures ou de classements par catégories.

Je ne donnerai dans cette première étude que l'indication sommaire des résultats entrevus ; ils seront présentés ultérieurement en mettant en relief, dans chaque cas particulier, les tendances propres des lignées stables, des hybrides réalisés artificiellement et des hybrides supposés trouvés dans les lots de grande culture.

La *longueur des tiges* L. est mesurée depuis le collet jusqu'à la base de la première fleur (c'est-à-dire du premier fruit avorté ou non) sur la plante mûre ; le collet est nettement visible par les cicatrices cotylédonaires ; la première fleur doit être cherchée avec soin ; la connaissance du mode particulier de développement de la grappe (très variable chez les espèces sauvages) et quelques exercices pratiques donnent à ces mesures une grande exactitude. Les évaluations sont faites de cinq en cinq centimètres pour les statistiques des sortes en mélange ; elles devront être faites de centimètre en centimètre pour l'établissement des polygones de variation des lignées pures.

La *densité des grappes* D est le rapport du nombre des ramifications de tête à la longueur d'axe sur laquelle sont échelonnées les ramifications. Il n'y a aucun intérêt chez les Lins cultivés pour la fibre à prendre la densité de la grappe complète, opération nécessaire au contraire pour l'étude des qualités des Lins cultivés pour la semence. Dans la séparation des types en vue de la sélection des fibres, j'ai limité les mesures à l'écartement E des trois dernières ramifications simples de la grappe ; la grappe est lâche (fig. A, *l*), lorsque cet écartement dépasse 10 cm., elle est compacte (fig. A, *d*) lorsque l'écartement

est inférieur à 4 cm. ; les bons Lins à fibres rentrent dans cette dernière catégorie.

La *longueur des pédoncules l* des premiers fruits est très importante ; elle n'est pas liée par une corrélation simple à l'écartement *E* et les rapports *l* fournissent des indices importants pour la classifica-

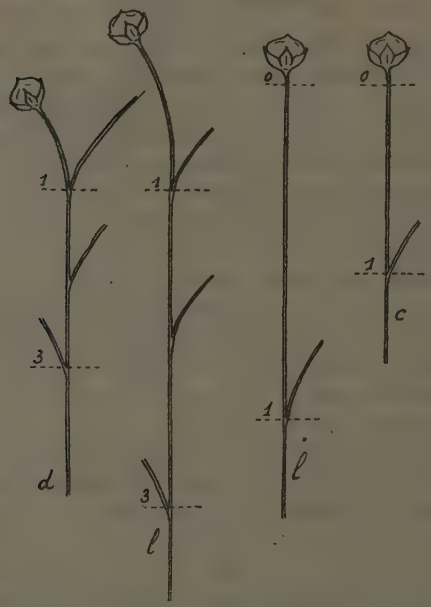

Figure A. — Montrant les procédés de mensuration de la compacité des grappes des Lins à fibres et de la longueur des pédicelles du premier fruit : *d* grappe dense, *l* grappe lâche.

tion des lignées. Je lui attribue, jusqu'à présent, la valeur de la compacité des épis dans le classement des sortes d'Orges d'une même espèce élémentaire (fig. A, comparer *l* et *d* à droite).

L'*écartement des sépales* sur les fruits mûrs fournit une documentation sérieuse sur la pureté et sur les affinités de la lignée. On distingue les grandes espèces voisines du *Linum usitatissimum* L. telles que *L. angustifolium* L. et *L. narbonense* L. au seul aspect des fruits dégagés des sépales courts et étalés chez *angustifolium*, très longuement dépassés par les pointes des sépales carénés et longuement subu-

lés chez *Narbonense*. Les Lins annuels cultivés présentent eux aussi de grosses capsules dont les rapports avec les sépales sont intermédiaires entre les rapports observés sur les deux espèces vivaces. Il s'en suit, conformément à une règle fréquemment vérifiée par JORDAN, que les oscillations de ce caractère, lorsqu'elles sont tranchées, fournissent d'excellents critères pour distinguer les variétés de second ordre et on pourrait les utiliser pour caractériser les diverses lignées de Lins cultivés s'ils étaient susceptibles d'une mesure correcte et pratique ; malheureusement, les pointes des sépales se brisent au cours des opérations de la récolte et de l'égrenage et il n'est guère possible d'en

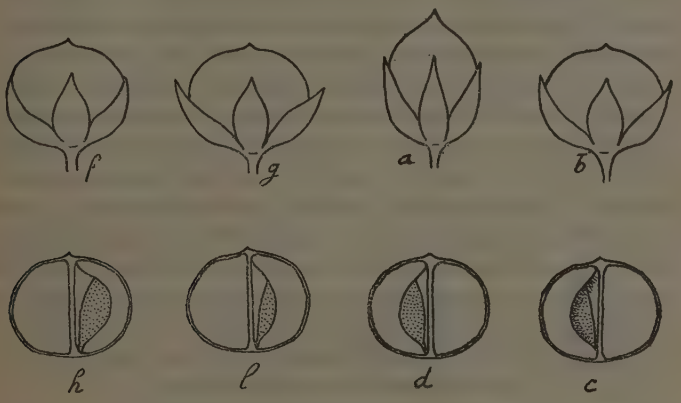

Figure B. — Montrant les relations entre les sépales et les fruits dans la période précédant la maturité des Lins à fibres ; les pointes des sépales sont dressées et appliquées sur les capsules en *f*, étalées et libres en *g* ; les figures *h* et *i* montrent à l'intérieur des capsules, des septa étroits ou larges qui sont aussi de bons caractères pour la distinction des lignées.

Figure C. — Montrant l'opposition, par les extrêmes, des formes allongées (*a*) ou écrasées (*b*) des capsules des lins à fibres ; puis la distinction à l'intérieur des capsules ouvertes en deux parties, des septa à bords ciliés *c* et des septa à bords non ciliés *d*.

tenir compte que dans la séparation des types après la floraison pour confirmer des distinctions portant sur des caractères d'une autre nature. Dans la pratique actuelle, j'ai classé les fruits suivant que l'angle formé avec l'horizontale par le profil du sépale de droite est supérieur (fig. B, *f*) ou inférieur (fig. B, *g*) à 45° degrés.

La même difficulté est rencontrée dans l'appréciation correcte de *la forme* (profil) *des capsules mûres*, pyriforme (fig. C, *a*) ou pomiforme (fig. C, *b*). Cette dernière forme me paraît caractéristique des capsules des Lins tardifs et à très longues fibres de la Russis et je l'ai

rencontrée presque exclusivement dans les Sortes *Riga Wischau* et *Riga Jacobsen* qui m'ont été fournies pour l'étude par M. Trystram.

La *largeur relative des fausses cloisons* par rapport à la largeur des cloisons vraies est aussi un caractère franchement héréditaire. Il n'est d'ailleurs pas complètement indépendant de la forme des fruits et je recherche en ce moment une méthode de classement des fruits d'après la combinaison de ces caractères, sans d'ailleurs négliger le fait noté qu'ils sont très sérieusement altérés par les hybridations entre lignées divergentes (fig. B, *h* et *l*).

La *forme des graines*, contour, raccords droits ou courbes avec le bec, mérite aussi une grande attention. Leur appréciation fournit chez les Lins à graines des résultats presque aussi précis que la forme des fruits et souvent même plus caractéristiques. Ceci tient à ce que l'avortement des ovules est rare et accidentel dans les Lins de cette catégorie (*Maroc*, *Graines blanches*) ; aussi les tailles des graines sont assez uniformes pour mettre en évidence les moindres altérations dans les contours. Mais les Lins à fibres donnent des pourcentages très variables de graines avortées, soit que l'on compare entre elles les lignées différentes cultivées côte à côte, la même année, soit que l'on compare la même lignée cultivée en des lieux différents, après des semis échelonnés, ou après les semis successifs d'année en année (1).

5. Caractères utilisés pour le contrôle de la pureté des Lignées.

Le plus important, celui qui me permet d'affirmer qu'il sera toujours possible de *garantir la pureté d'origine d'une semence pédigrée*, est fourni par la présence (fig. C, *c*) ou l'absence (fig. C, *d*) de petits poils formant une frange, parfaitement visible à la loupe, sur le bord libre dirigé vers l'axe du fruit des fausses cloisons.

Comme les épines latérales dorsales des épillets d'Orges, ces ornements épidermiques sont très stables, et, d'autre part, ils sont comme eux, dans beaucoup de cas, indépendants des autres caractères des lignées à l'étude. J'en ai donné quelques preuves en 1921 (2) choisies

(1) La sensibilité des lignées de Lins à fibres à l'avortement d'une partie des graines dans les fruits est très grande ; les caractères qui y sont liés ont une importance évidente au point de vue de l'avenir qu'on peut attendre des diverses sortes, mais ils ne peuvent servir d'indicateurs pour la pureté, pas plus que les résistances plus ou moins marquées à la verse, aux maladies cryptogamiques. La *coulure* peut être évitée chez les Lignées pures de Lins cultivés pour la graine ; elle paraît liée à la production de bonnes plantes à fibres.

(2) Recherches sur les hybrides du Lin, *loc. cit.*

parmi des dizaines d'épreuves analogues et j'ai démontré que tous les descendants (cinq générations en 1922) du *Lin Maroc* à septa ciliés portent des septa ciliés sur tous les fruits quelles que soient les conditions de culture (semis précoces ou tardifs, en sols frais ou en sols secs, à Meudon ou à Angers, etc.), que tous les descendants du *Lin à Graines blanches* (cinq générations) à septa non ciliés ne donnent que des fruits à septa non ciliés. Les diverses lignées homogènes isolées dans les Lins russes (*E G B K* : 4 générations), français (Sarthe, Gap : 3 générations), exotiques (Japon : 3 générations ; Since One : 3 générations) se comportent de même.

De plus, les caractères *septa ciliés*, *septa non ciliés* du fruit constituent dans un bon nombre d'hybrides des couples strictement mendéliens. Par exemple, le croisement *Lin Maroc* × *L. Graines blanches* donne en première génération des descendants offrant uniquement des fruits à septa ciliés. En deuxième génération, les proportions des plantes à septa ciliés et des plantes à septa non ciliés sont dans le rapport 3 : 1. Suivant la descendance des récessifs à septa non ciliés, je n'obtiens que des plantes à septa non ciliés ; 2 pour 3 des hybrides F_2 à septa ciliés donnent à leur tour des descendants mixtes dans le rapport 3 ciliés pour un non cilié, tandis que le tiers des hybrides F_2 ciliés ne donnent que des plantes à septa ciliés. Ce sont les caractéristiques les plus simples d'un couple de caractères épidermiques suivant, dans la disjonction hybride, les règles numériques de Mendel ; les septa ciliés dominent les septa non ciliés sans entraîner d'altération de fécondité puisque les disjonctions sont rigoureusement équilibrées.

Ces constatations m'autorisent à penser que le couple en question est indépendant des autres caractéristiques et qualités des Lins annuels. Dans un grand nombre de cas, car ici, comme dans les Orges, il y a des déviations d'origine hétérozygote sans doute sensibles aux conditions de culture, dans un grand nombre de cas, les règles mendéliennes s'appliquent rigoureusement et, pour ces cas, on peut maintenir les qualités propres des lignées et leur imprimer en plus, à volonté, le caractère septa cilié ou le caractère septa non cilié. C'est une marque distinctive qui, une fois introduite ou constatée dans la lignée pédigrée, servira de diagnose pour affirmer la conservation de la pureté du lot de fruits présenté, ou son altération par des mélanges accidentels ou frauduleux.

A vrai dire, au point de vue pratique, il était nécessaire de s'assurer que la grande majorité des Lins cultivés pour la fibre n'étaient point

purs à ce point de vue. Or, de tous les lots qui m'ont été remis pour diverses épreuves depuis 1918, je n'ai trouvé, parmi les Lins cultivés, que les Lins du Maroc, les Lins à graines blanches qui soient purs quant aux cils. Les Lins de Bombay ordinaires, les Lins d'origine exotique (Russes, Japonais, Anglais), les Lins français (Centre, Sarthe, Gap) sont des mélanges de lignées présentant l'un ou l'autre caractère. Tous les lots qui m'ont été remis par M. Trystram pour les semis de 1922, de même que les plantes entières prélevées dans les cultures du Nord de la France en 1921, indiquent cet état d'impureté fondamental. Les résultats des analyses sont groupés dans le tableau page 21.

Il résulte de ces faits que l'on peut garantir à l'industriel, par une analyse soignée, délicate mais rigoureuse, que les fruits résultant de l'égrainage d'un champ de Lin proviennent d'une lignée pure au point de vue du caractère des septa, ou d'un mélange avec les lignées ordinaires impures cultivées dans la même région. Le service de contrôle qui vérifie la pureté des sortes distribuées par la Société d'Encouragement à la culture des Orges de Brasserie en France, depuis 1902, peut fonctionner dans les mêmes conditions et surveiller avec les mêmes garanties la multiplication des lignées de Lins à fibres choisies par les teilleurs et par les filateurs. Les primes à la culture qu'ils jugeront nécessaire de donner pour favoriser l'extension des Lins de choix ne seront remises qu'aux agriculteurs qui auront pris les précautions nécessaires pour conserver la pureté des lots vérifiée par l'examen de 150 gousses de la récolte.

Ces précautions se résument à deux, prises à l'époque des semailles et à l'égrainage. A l'époque des semailles, ensemencer d'abord la sorte pure après un nettoyage parfait des sacs, mesures, tabliers ou semoirs utilisés. A la récolte, égrener à part et autant que possible sur l'emplacement même du champ de Lin les plantes arrachées suffisamment mûres pour que les graines soient utilisables pour la semence, car, souvent, dans les cultures de Lins à fibres la maturation est incomplète, ce qui entraîne de gros déchets dans la germination. L'opération de l'égrainage doit être faite sur place et avec des Lins suffisamment secs pour que la conservation des fruits plus ou moins complets et remplis de graines soit assurée.

Les échantillons destinés au contrôle seront prélevés dans un ou plusieurs sacs à l'aide d'un tube ou sonde pouvant prendre des graines à divers niveaux ; le transport ou la manutention des sacs peut déterminer comme je m'en suis assuré par des mélanges volontaires de fruits de Lin *Maroc* gros ovoïdes et de fruits de Lins à graines

blanches ronds et de volume moitié, une répartition assez homogène en surface des fruits gros et légers, en profondeur des fruits petits.

Dans les mélanges portant sur une fraction peu importante la répartition mécanique de fruits de poids et de formes différentes peut altérer les résultats des analyses sans toutefois empêcher le fonctionnement normal du contrôle. Il suffit de convenir, comme l'acceptent les Sections qui utilisent les semences de la Société d'encouragement à la culture des Orges, que seront rejetés pour la semence tous les lots donnant plus de 2 °/₀ d'impuretés. Les sortes commerciales examinées donnent de 4 °/₀ (1 fois) à 45 °/₀ d'impuretés.

Pratiquement il faut prélever environ 200 grammes de fruits en dix opérations dans la récolte d'un hectare ou de toute superficie inférieure à un hectare formant une culture homogène. Au laboratoire les fruits sont étalés sur un tamis de 50 cm. de diamètre et l'opérateur enlève, après avoir secoué le tamis en divers sens, tous les fruits complets sur un diamètre du tamis, tous les fruits incomplets sur le diamètre perpendiculaire; il arrive en effet que les fruits d'une Sorte, par exemple de l'impureté, sont plus mûrs et se fragmentent davantage que les fruits de la sorte pure. L'analyse portera d'abord sur 100 fragments pris au hasard, puis sur 100 fruits complets pris au hasard. La sorte pure ne devra présenter que des septa ciliés, ou que des septa dépourvus de cils. Un opérateur expérimenté fait une analyse botanique avec toute la rigueur désirable en deux heures.

Les opérations sont d'ailleurs facilitées par des observations qui ont lieu au cours de l'examen. C'est l'avantage des séparations en lignées pures de mettre en relief les moindres particularités qui passent inaperçues au cours de l'examen des lots impurs ; la teinte plus ou moins foncée des graines, la largeur relative des septa, la taille des graines, la fréquence des avortements et beaucoup d'autres détails dont la connaissance est indispensable pour juger de la stabilité générale des Sortes et de leur avenir apparaîtront rapidement à ceux qui, au cours des cinq à dix années de mise en train, seront chargés simultanément de la sélection des lignées et du contrôle de la pureté des semences.

6. Résumé des caractéristiques observées sur quelques Sortes de Lins.

A. **Lins à graines.** — Les semences m'ont été remises en 1918 en partie par M. Farineau ; cultivées au Laboratoire de Chimie végétale de Meudon de 1918 à 1922, elles ont montré dans leur ensemble une

très grande régularité de végétation et m'ont permis l'étude des caractéristiques héréditaires des tiges, des grappes, des fleurs et des fruits. Bien qu'elles ne puissent à aucun titre être utilisées, sans croisements préalables, pour la production de fibres commerciales, en raison de la précocité de lignification de leurs tiges, elles sont très recommandables comme types d'étude, tant pour reconnaître les chances de fécondation croisée que pour analyser les caractéristiques des pollens en rapport avec l'âge des fleurs et les altérations climatériques.

Un lot *Lin Maroc* à grosses graines, d'une grande homogénéité, fut plus particulièrement utilisé comme indicateur de l'amplitude des oscillations des caractères fluctuants (compacité des grappes, ramifications de tête, ramifications de base, altérations de fécondité avec l'éclairage, avec la précocité ou la tardivité des fruits. Toutes les lignées non croisées dérivées du lot en question ont montré la fixité de la présence des cils sur les cloisons des fruits. Le contrôle fait au cours de quatre générations (1919 à 1922), sur un total de plus de 1200 plantes, me permet d'affirmer avec une grande certitude la stabilité de ce caractère et m'engage à le proposer comme indicateur de la pureté des lignées.

Le *Lin Bombay* est beaucoup plus irrégulier, tant par la taille et la forme des graines que par leur couleur et les proportions de plantes à septa non ciliés (91 °/o dans le lot initial) et à septa ciliés (1). La plupart des lignées isolées dans ce lot conservent indiscutablement le caractère propre au type initial isolé; c'est presque constamment vrai pour les lignées à septa non ciliés, parfois en défaut pour les lignées à septa ciliés; je recherche, sans pouvoir d'ailleurs jusqu'ici mettre clairement le fait en évidence, si ces lignées irrégulières ne sont pas des hybrides récents; en tout cas, les descendances ne suivent pas toujours la règle de Mendel simple puisqu'il m'arrive d'obtenir une plante ciliée contre 72 non ciliées à partir d'un même pédigrée. Les aberrations de cette nature ne sont pas rares chez les Vers à soie où il apparaît sporadiquement et dans d'infimes proportions quelques cocons jaunes dans les descendances épurées depuis des dizaines de générations de cocons blancs.

Le *Lin à graines blanches*, plus petit et moins fertile que le *Bombay*, mais plus résistant aux conditions climatériques de Paris

(1) Pour abréger, j'emploie le qualificatif *septa ciliés* au lieu de la phrase seule exacte : fruits à cloisons incomplètes et secondaires bordées d'une frange de poils.

est d'une régularité extrême, dans la taille, le port, la floraison et la maturité des premiers fruits. Il ne donne que des plantes à septa non ciliés. Pour ces raisons et beaucoup d'autres qui ne peuvent être exposées ici, je le considère comme le meilleur réactif pour l'analyse des lignées de Lins à fibres.

B. **Lins à fibres suivis depuis 1919.** — Plusieurs Lins Russes dénommés *CRCH*, *PBRE*, *EGBK*, symboles qui définissent pour les courtiers en semences de Lins des origines ou des qualités définies, un Lin du Japon, un Lin *Since one*, des Lins d'origine française [Sarthe, Centre, Gap, du Nord et de l'Ouest (lots 1027, 1038, 1040, 1043)] ont été étudiés parallèlement aux Lins à graines. Par opposition avec ces derniers ils montrent dans leur descendance une grande irrégularité. Parmi les Lins à fibres, seul le lot EGBK à septa ciliés présente une réelle homogenéité dans le pollen et dans la maturation des fruits. Il est vrai que des accidents de croissance en 1919 ont fait que ce lot dérive d'une seule plante de 1918, que les circonstances m'ont fait traiter depuis comme un pédigrée isolé largement des autres lots. Tous les autres présentent à des degrés divers des mélanges de plantes à septa ciliés et à septa non ciliés, les disjonctions étant dans beaucoup de cas trop irrégulières pour permettre d'y reconnaître le mécanisme de la disjonction. Ainsi le lot Lin de Sarthe donne en 1921, 69 plantes à septa non ciliés dont dérivent en 1922, 94 plantes non ciliées et 30 plantes ciliées, et 31 plantes à septa ciliés dont dérivent, en 1922, 16 plantes non ciliés et 17 plantes ciliées. Dans les deux suites, on n'a semé, en mélange, que les premiers fruits des plantes soumises à l'analyse.

Cet exemple montre à la fois le mécanisme du procédé que j'ai adopté pour le contrôle et l'impossibilité matérielle de l'appréciation des qualités héréditaires des lignées en mélange. Le semis des graines de Lins à fibres, lorsqu'il est fait en place et à une époque convenable pour permettre l'appréciation des qualités, est toujours suivi d'un gros déchet, non par ce que quelques graines (moins de 5 °/₀ en général) de belle apparence ne germent pas, mais surtout à cause de la fonte d'un grand nombre de plantules après la levée. Malgré les plus grands soins pris pour égaliser les planches destinées à ces cultures, les irrégularités du semis et l'intervention des vers de terre, des limaces et même des oiseaux entraînent la destruction d'un tiers, parfois des deux tiers des plantules et les statistiques comparées montrent que c'est tantôt une lignée, tantôt une autre qui est la plus affectée. D'autre part, pour obtenir une belle plante à fibre, il y a intérêt à faci-

liter la formation d'une racine pivotante précoce, tandis que l'appareil végétatif aérien reste aussi réduit que possible dans les trois ou quatre semaines qui suivent la germination. En plein air, il faut donc semer tôt ; les giboulées de neige ou de pluies du mois de mars sont très utiles, mais elles détruisent un pourcentage élevé de plantes et les proportions notées à la récolte sont faussées. Dans l'exemple fourni plus haut par le Lin de Sarthe, 69 fruits avaient donné 472 graines lourdes et il n'est resté à la récolte que 144 plantes, dont 94 à septa non ciliés et 50 à septa ciliés. En raison du déchet il n'est pas permis de dire que 94/144 est la proportion vraie de plantes ciliées dans la descendance.

Dans mes cultures relatives à l'hérédité des caractères après croisement, j'ai toujours procédé au repiquage. Les graines préparées quelques jours avant les semis par paquets ne dépassant pas 100 sont réparties par un jardinier habile sur des terrines carrées saupoudrées à la surface de fine terre de bruyère ; les semis sont précédés d'un arrosage copieux et les cuvettes ensemencées sont recouvertes de plaques de verre, l'ensemble maintenu en couches ou en serre froide à 12-15 degrés. La germination est très régulière ; la seule difficulté est de repiquer à temps et de conserver le matériel repiqué en couche froide jusqu'aux jours favorables aux repiquages en pleine terre ; souvent il faut protéger les plantes repiquées par des toiles légères, soit contre le soleil, soit contre le froid de la nuit. Avec des soins et un peu de chance, on arrive à élever 95 % des plantules repiquées en terrine, puis en pleine terre.

Les précautions en question ne sont pas nécessaires lorsqu'il s'agit de constater le maintien de la pureté et on peut se contenter de semer en plein air, sans autre précaution que de séparer les lots de contrôle par des bandes parallèles de Cameline, qui est une plante très commode, ne nuisant pas à la croissance du Lin. Mais les chiffres obtenus dans les contrôles indiquent seulement les impuretés des lots ou l'état hétérozygote des lignées, sans fournir d'indication numérique ; pour obtenir des pourcentages de disjonction corrects, il faut avoir recours aux repiquages.

Ces indications étaient nécessaires pour faciliter la lecture et l'appréciation des résultats des Tableaux ci-après (pages 23 et 24).

Le Tableau I montre la grande irrégularité de composition des lots de Lins à fibres par rapport aux lots de Lins à graines. Dans les premiers la pureté est totale, ou presque (Bombay) ; dans les seconds, les lots donnent des pourcentages de plantes à septa ciliés et de plantes

TABLEAU I.

ANALYSES DES LOTS DE LINS A L'ETUDE EN 1921 D'APRÈS LES SEPTA :

ORIGINES	Nombre de plantes examinées	Septa ciliés	Septa non ciliés	Graine (couleur)
Lin à graines :				
Maroc (M. Farineau)	450	450	0	Grosse marron
blanches —	200	0	200	Moyenne blanche
Bombay —	35	1	34	— marron
Lins à fibres :				
Russe EGBK (M. Farineau)	100	100	0	Marron homogène
— CRCH —	100	51	49	— irrégulier
— GPRE —	99	14	85	— homogène
de Sarthe —	100	31	69	— irrégulier
du Centre n° 1 —	99	28	71	— homogène
du Centre n° 2 —	60	21	39	— —
de Gap —	100	48	52	— irrégulier
du Japon —	50	3	47	— —
Since one —	50	11	39	— —
N° 11 (M. P. Trystram)	100	7	93	— homogène
N° 15 —	76	5	71	— —
N° 49 —	105	10	95	— —
N° 54 —	100	4	96	— —
N° 55 —	128	11	117	— —
N° 66 —	100	3	97	— —
N° 67 —	47	2	45	— —
N° 85 —	100	10	90	— —
N° 88 —	100	6	94	— —
Lot D —	65	7	58	— —

TABLEAU II.

ANALYSES DE CONTROLE DES LIGNÉES PURES DE LINS CULTIVÉES EN 1922

LOTS	A septa (1921)	Nombre de plantes	A septa ciliés	A septa non ciliés	Graines
Lin à graines marron :					
101	Non cilié	10	»	10	Marron homogène
106	—	20	»	20	— —
111	—	15	»	15	— —
112	—	27	»	27	— —
113	—	12	»	12	— —
115	—	13	»	13	— —
118	—	25	»	25	— —
121	—	29	»	29	— irrégulier
185	—	28	»	28	— —
188	—	17	»	17	— homogène
189	—	12	»	12	— —
191	—	8	»	8	5 mar. irrégulier 3 vert homogène

LOTS	A septa (1921)	Nombre de plantes	A septa		Graines	
			ciliée	non ciliés		
Lin à graine marron :						
192	—	26	»	26	Marron	homogène
193	—	13	»	13	—	—
153	—	80	7	73	—	—
154	—	94	2	92	—	—
155	cilié	24	6	18	—	irrégulier
156	Non cilié	64	6	58	—	homogène
157	—	21	14	7	—	—
158	cilié	46	45	1	—	irrégulier
Lin à graines vertes :						
102	Non cilié	11	»	11	Vert	irrégulier
103	—	14	»	14	—	—
104	—	22	»	22	—	—
105	—	18	»	18	—	—
107	—	19	»	19	—	homogène
108	—	9	»	9	—	irrégulier
110	—	13	»	13	—	—
114	—	20	»	20	—	—
116	—	15	»	15	14 marr.	irrégulier
					1 vert	homogène
117	—	8	»	8	Vert	homogène
119	—	31	»	31	—	irrégulier
122	—	21	»	21	—	—
123	—	78	»	78	77 vert	irrégulier
					1 marr.	—
182	—	10	»	10	Vert	—
183	—	13	»	13	—	—
184	—	13	»	13	—	—
186	—	28	»	28	27 vert	—
					1 marr.	—
187	—	33	»	33	Vert	—
190	—	10	»	10	—	—
194	—	32	»	32	—	—
195	—	13	»	13	—	—
196	—	21	»	21	—	—
197	—	25	»	25	22 vert	—
					3 marr.	—
198	—	22	»	22	21 vert	—
					1 marr.	—
200	—	18	»	18	Vert	—
Lin à graines blanches :						
130	non cilié	10	»	10	Blanche	homogène
131	—	10	»	10	—	—
132	—	72	»	72	—	—
141	—	28	»	28	—	—
159	—	12	»	12	—	irrégulier
Lin à graines presque blanches :						
199	non cilié	30	»	30	Verdâtre	irrégulier

à septa non ciliés qui semblent fournir des indications sur leurs origines. Le Lin Russe *E. G. B. K.* est en quelque sorte un pédigrée et sa pureté contrôlée équivaut à celle des Lins à graines ; c'est la seule exception. Tous les autres Lins à fibres que j'ai contrôlé sont impurs, les Lins français remis en 1918 par M. Farineau beaucoup plus que les Lins remis en 1921 par M. P. Trystram.

Le Tableau II montre la régulière transmission des caractères septa non cilié dans la très grande majorité des lots, même lorsqu'on note des altérations très marquées dans la couleur des graines, surtout dans les lots à graines vertes qui ont fait l'objet d'une étude très serrée en 1922. Les lots 153 à 158, à graines marrons, se comportent tout autrement; ce sont des lignées dont j'avais constaté en 1921 l'irrégularité (sans doute due à des hybridations récentes), et qui ont reproduit ces irrégularités en 1922. On remarquera qu'elles se présentent à la fois dans les descendances de plantes à septa ciliés et dans les descendances de plantes à septa non ciliés. Je n'ai pas donné d'autres exemples de disjonctions à partir de plantes à septa ciliés parce que les chiffres obtenus, très irréguliers, ne traduisent en aucun cas la tenue du lot, puisque le tiers et souvent même les deux-tiers des plantules ont succombé après le semis.

Dans le Lin Russe *C. R. C. H.*, le lot 125 dérivé de plantes ciliées n'a donné que des ciliés (23) avec des irrégularités de couleur de graines ; le Lin *Centre n° 1* (lots 140 et 143) de plantes ciliées n'a donné aussi que des plantes ciliées (16, 18). Mais en général il y a des disjonctions qu'on ne peut interpréter après une seule génération.

*
* *

Conclusions. — Il résulte des tableaux qui viennent d'être présentés que l'on peut pratiquement contrôler la pureté d'un Lin en le cultivant dans un champ de sélection où l'on a réuni un grand nombre de lignées. Les Lins à fibres à septa non ciliés et à graines vertes sont récessifs par rapport aux Lins à septa ciliés et à graines brunes. Les altérations dans la descendance résultant de la pollinisation croisée par les insectes ne sont pas apparentes. Mais je considère que la sécurité n'est pas absolue et qu'elle peut même être illusoire pour les descendances hybrides dont le pollen est pour une partie notable avorté ou de qualité médiocre.

Dans une prochaine étude, j'examinerai les particularités présentées par les descendances hybrides.

Sur quelques Fruitiers d'Extrême-Orient

Leur utilisation pour l'acclimatation et la création de variétés améliorées en France et en Indochine.

Par Aug. CHEVALIER et R. MIÉVILLE.

Dans deux précédents numéros de la R. B. A. (1922, *p.* 224 *et p.* 617) *nous avons montré, d'après les travaux de M. G.* Couderc, *que l'aire de culture des Agrumes et notamment de certains Orangers pouvait être reportée dans des pays situés plus au Nord que les contrées où vivent habituellement ces Arbres fruitiers.*

La présente étude a pour but de montrer que pareillement la culture de la plupart des Arbres fruitiers d'Europe, en particulier de ceux qui appartiennent aux familles des Amygdalées (Pêchers, Pruniers, Abricotiers, Cerisiers, Amandiers), des Pomacées (Poiriers, Pommiers, Cognassiers), des Ampélidées (Vignes), des Juglandées (Noyers), des Cupulifères (Châtaigniers, Noisetiers) peut être étendue à certains pays chauds où récemment encore ces arbres étaient considérés comme impossibles à cultiver.

Cette question a une grande importance pour nos colonies; on sait qu'aucun fruit tropical ne peut remplacer par sa saveur les fruits auxquels nous sommes habitués en Europe ; en outre, la plupart de nos fruits sont de transport difficile sur de longues traversées bien que les indigènes de toutes races soient capables de les apprécier. Il y a donc grand intérêt à produire ces fruits des pays tempérés dans la zone tropicale même. Le problème peut être résolu en cultivant certaines de nos bonnes variétés dans les régions montagneuses des contrées tropicales, après les avoir greffées sur des plantes analogues qui vivent déjà à l'etat sauvage dans ces régions.

Au cours du voyage d'études que j'effectuai en 1913 en Indochine, je fus surpris en rencontrant au Tonkin des espèces sauvages ou demi-sauvages qui rappelaient les Poiriers, les Pommiers, les Pêchers, les Pruniers ou tout au moins se rattachaient aux mêmes genres. Sur le plateau de Chapa (Tonkin), par 1500 m. d'altitude, j'eus aussi l'occasion de visiter un verger créé l'année précédente par M. Miéville *en important de France des sauvageons et des sujets greffés de nos principaux Fruitiers d'Europe. Ces*

plantes dont la culture avait été abandonnée et qui vivaient sur un mauvais terrain presque en pleine brousse étaient loin d'être vigoureux, mais la plupart avaient cependant survécu à cet abandon et c'était déjà un point important acquis.

En 1917-1919, pendant un second séjour en Indochine, nous avons repris nos recherches sur les Fruitiers indigènes de la zone tropicale d'Extrême-Orient. Nous avons été grandement aidé par les récoltes botaniques de MM. Miéville *et* Poilane *qui ont rassemblé à notre intention d'importants matériaux d'étude dans des régions que nous n'avions pu visiter, matériaux qui donneront lieu à un travail plus détaillé.*

Dans le même temps, M. Miéville *poursuivait ses expériences de greffage et d'acclimatation des espèces d'Europe et, chargé d'une mission par la Commission du Châtaignier constituée en France, il se rendait en Chine et au Japon en 1921, à l'effet de rapporter de ces pays des plants et des semences de tous les Fruitiers qu'il rencontrerait.*

Grâce à ses efforts, certains de nos Arbres fruitiers après avoir été greffés sont aujourd'hui introduits en Indochine et en bon état de végétation en cinq ou six points différents de notre grande colonie asiatique. Les essais les plus importants ont été effectués par Miéville *à Xieng-Xouang dans le Haut-Laos, et d'ici quelques années on sera fixé sur les espèces et variétés qui conviennent aux altitudes moyennes des pays tropicaux à pluviosité annuelle inférieure à 1 m. 50.*

Dans le Masif du Hon-Ba (Sud-Annam), par 1500 m. d'altitude en un des points les plus pluvieux de l'Indochine, le Dr Yersin *sous les auspices de l'Institut Pasteur, a entrepris aussi des acclimatations d'Arbres fruitiers et il a reçu de M.* Miéville *des plants greffés de différentes espèces. Tout récemment, le Dr Yersin nous écrivait au sujet de ces envois : « Ici les arbres fruitiers greffés par* Miéville *ont merveilleusement repris. Nous verrons ce qu'ils donneront dans la suite ».*

Quant aux Fruitiers indigènes vivant à l'état spontané ou demi-sauvage en Indochine ou sur les confins de ce pays, fruitiers qui pourront être amélioriés ou servir de porte-greffes, nous croyons utile d'en donner l'énumération d'après les travaux les plus récents et nos propres recherches. L'introduction de plusieurs de ces espèces et races est commencée en France. Comme Fruitiers, ils n'ont évidemment aucune valeur, mais ils pourront peut-être jouer

un rôle soit comme porte-greffes, soit comme sujets d'expérience pour la production d'hybrides permettant d'améliorer nos fruits indigènes. A. C.

Porte-greffes pour les Fruitiers d'Europe et Espèces et Variétés à fruits améliorables spontanées ou demi-sauvages en Indochine ou dans le Sud de la Chine.

Par Aug. CHEVALIER.

Ainsi que nous l'avons déjà montré en différentes notes, il existe dans les massifs montagneux de l'Indochine, dans le Haut Tonkin et dans les parties de la Chine qui confinent à ce pays, un assez grand nombre de Fruitiers qui méritent de fixer l'attention, non seulement pour leur utilisation en Indochine, mais aussi en Europe (notamment dans le Midi de la France), et dans certaines parties de l'Afrique du Nord. Ces espèces qui, pour la plupart, — au moins en Indochine, — n'ont jamais été greffées ni sélectionnées, seraient sans doute améliorables. Plusieurs, grâce à leur rusticité et à leur résistance aux maladies, pourraient fournir des porte-greffes intéressants. Enfin, la plupart pourraient être le point de départ d'hybridations permettant d'améliorer la Pomologie générale. Nous les passerons ici rapidement en revue, nous proposant de les étudier plus en détail dans des notes qui feront suite à celle-ci.

Jujubiers. — Pitard dans la Flore d'Indochine, énumère sept espèces de *Zizyphus*. Une seule à notre connaissance a des fruits mangeables, c'est le *Z. Jujuba* L., répandu dans toute l'Asie tropicale. Le Jujubier est abondamment cultivé au Tonkin par les indigènes. Multiplié exclusivement par semis, il n'y présente pas de variétés de choix.

Au contraire en Chine, on rencontrerait des variétés à gros fruits qui seraient très recherchées.

Lardizabalées. — Cette petite famille comprend quelques Fruitiers médiocres vivant en Chine. Une seule espèce le *Stauntonia Cavalerieana* Gagnep. a été trouvée par Spire au Laos. Nous n'en ferions pas mention si les Lardizabalées chinoises n'avaient attiré l'attention de quelques amateurs comme lianes et arbustes à fruits comestibles susceptibles d'être cultivés en France. L'une d'elles

l'*Akebia lobata* Dcne., liane très ornementale, se cultive déjà en espaliers, mais elle donne rarement des fruits, même dans le Midi. On pourrait encore introduire la var. *australis* Diels qui d'après Wilson, est commune dans la Chine centrale et l'*A. longeracemosa* Matsumura de Formose. On cultive aussi dans quelques jardins en France, le *Decaisnea Fargesii* Franchet du Setchuen et du Hupé, à fruits comestibles, mais d'un goût insipide. A citer encore le *Sinofranchetia sinensis* Hemsley du Setchuen, liane à fruits d'un bleu-pâle, à pulpe blanche comestible, mais de saveur désagréable. En réalité, ces plantes sont exclusivement ornementales. En Chine elles ne sont pas cultivées et les fruits sont recherchés seulement par les singes (Wilson).

Kakis. — Le Kaki, Plaqueminier ou Persimmon des Anglais (*Diospyros Kaki* L. f.) est déjà largement cultivé au Tonkin par les Annamites. En Chine et au Japon, d'après Wilson, il présente des variétés aussi nombreuses que le sont les variétés de Pommes et de Poires en Occident. En Extrême-Orient, on greffe ordinairement les variétés que l'on veut multiplier sur le *Diospyros Lotus* L. qui y est commun.

On peut se servir aussi comme porte-greffe du *D. Kaki* var. *silvestris* Makino, type sauvage du Kaki, à petits fruits jaunes, découvert par A. Henry dans les forêts du Setchuen et du Hupé. Le Kaki peut vivre dans toute la France. Nous en avons observé dans des jardins d'horticulteurs à Rouen et à Saint-Quentin, c'est-à-dire dans des régions relativement froides ; ils donnaient des fruits en abondance, et ceux-ci mûrissaient bien.

On commence à rencontrer dans la région méditerranéenne des variétés d'élite. Nous en avons notamment observé à Aubenas, chez M. Couderc, une à fruits sans noyaux, très juteux et sucrés, vraiment excellents, formant un grand arbre très fertile et ornemental.

C'est cette variété qu'il faudrait multiplier en la greffant sur le *D. Lotus* L. ou sur des *D. Kaki* venus de semis.

En Indochine il existe, outre le Kaki, plusieurs autres espèces de *Diospyros* cultivés, ayant des fruits jaunes comestibles, mais ces fruits recherchés par les Chinois et les Annamites ont un goût qui plaît peu au palais des Européens. On cultive notamment en Cochinchine les *D. decandra* Lour. et *D. dodecandra* Lour.

Vignes. — Gagnepain a signalé en Indochine six espèces d'*Ampelocissus* et quatre espèces de *Vitis*. Parmi ces plantes, quatre au moins ont des fruits comestibles. Ce sont les *Ampelocissus arachnoidea* Planch., *Amp. Martini* Planch., *Vitis pentagona* Diels

et Gilg (*V. lanata* de quelques auteurs), *V. Balansæana* Planch.

Ces plantes sont généralement connues sous le nom annamite de *Cay gio*. On ne les cultive pas ; seuls les enfants mangent parfois les fruits.

Nous avons observé en fruits *Amp. Martini* Planch. aux environs de Nhatrang. C'est une plante très ornementale, mais de tempérament tropical. Les grappes bien garnies pèsent parfois plus de 300 gr. Les raisins sont noirs, très âpres, et il est douteux qu'on puisse les améliorer. Du reste, les *Ampelocissus* ont les sarments annuels ; seules la souche et les racines sont vivaces.

Les *Vitis* sont probablement plus intéressants. D'après Gagnepain, le *V. pentagona* donne un mauvais vin, mais un excellent vinaigre.

Les ampélographes français connaissent un certain nombre d'espèces de Vignes chinoises dont on a tenté la culture en France au moment de la crise phylloxerique. Nous énumérons seulement les suivantes mentionnées par M. Gagnepain dans les *Plantæ Wilsonianæ* : *Vitis flexuosa* Thunb., *V. Thunbergii* Sieb. et Zucc., *V. betulifolia* Diels et Gilg du Yunnan. Enfin, les trois espèces suivantes que Romanet du Caillaud tenta de vulgariser en France : *V. Davidii* (Rom. du C.) Foëx, *V. Piasezkii* Maxim. (= *V. Pagnuccii* Rom. du C.) et *V. Romanetii* Rom. du C. in Planch. La culture en fut essayée il y a une vingtaine d'années aux environs d'Alençon.

A ces types, il convient d'ajouter le *V. armata* var. *cyanocarpa* Gagnep. hybride supposé entre *V. Davidii* et *V. betulifolia*.

Les Vignes chinoises n'ont pas donné en France les résultats qu'on avait fait espérer. Elles pourraient certainement vivre sur les parties élevées du Tonkin et du Laos, mais il sera sans doute préférable d'y acclimater les hybrides américains sur lesquels M. Miéville attire plus loin l'attention.

Amygdalées. — Les Fruitiers à noyaux sont parmi les arbres utiles de nos pays, ceux qui paraissent les plus faciles à acclimater en Indochine. On trouve déjà au Tonkin, des Pêchers, des Abricotiers, des Pruniers, un Cerisier sauvage. Sur ces plantes on pourra greffer nos variétés améliorées d'Europe. De même, les races sauvages ou demi-sauvages des montagnes de l'Indochine et de la Chine transportées en France, pourront donner des races plus résistantes aux maladies et servir à la création d'hybrides destinés à renover nos vieilles races multipliées par voie asexuelle, souvent depuis des temps reculés. Il est donc intéressant de passer en revue les espèces que peut nous fournir l'Extrême-Orient.

Dans le genre *Amygdalus*, Loureiro a décrit entre autres espèces un *A. cochinchinensis* qui n'a pas été retrouvé et n'a pu encore être identifié avec une espèce connue (E.-D. Merrill). Ce n'est peut-être pas une Amygdalée.

Les riches Annamites et surtout les Chinois, cultivent comme plantes d'ornement, les Cerisiers à fleurs (*Prunus serrulata* Lindl.), les Pruniers à fleurs (*Prunus japonica* Thunb.), les Abricotiers à fleurs (*Armeniaca Mume* Sieb.). Ces arbustes ne quittent pas les parterres ou même les vases à fleurs; ils ne fructifient ordinairement pas et on ne peut les considérer comme des Fruitiers.

Comme arbres fruitiers vrais on trouve, dans les jardins Annamites du Tonkin, des Pêchers, des Pruniers, des Abricotiers.

Le **Pêcher** (*Persica vulgaris* Mill.) est très répandu au Tonkin et dans le Haut-Laos. On ne le greffe jamais, de sorte qu'il est rare de rencontrer de bons fruits. La forme que l'on trouve habituellement dans les jardins Annamites porte un mamelon pointu au sommet du fruit (var. *mammosa* Hort.), mais on trouve aussi des formes à fruits parfaitement sphériques. La chair est ordinairement dure, peu aqueuse et très adhérente au noyau.

Enfin, dans les régions élevées du Tonkin et du Laos, on rencontre en pleine brousse, des Pêchers à chair mince et immangeable qui paraissent bien spontanés. Nous pensons que ces plantes se rapportent au *Persica Davidiana* Carrière (1872) et qu'ils constituent le type sauvage de notre Pêcher domestique.

M. Miéville s'est servi de ces plantes ou du Pêcher annamite pour greffer les Pêchers de France.

L'**Amandier** ne nous est pas connu dans le Haut-Tonkin ni en Chine. Loureiro l'avait indiqué dans ce dernier pays. E.-D. Merrill pense que l'*Amygdalus communis* Loureiro n'est autre que le *Prunus tangutica* (Batelin) Koehne, le seul Amandier qui soit connu actuellement en Chine.

Ajoutons enfin que l'existence d'un Brugnon sauvage (*Persica lævis* D C.) nous a été signalée dans le Haut-Laos. Il en existe certainement en Chine et il n'est pas douteux que cette contrée est le berceau des principales sortes de Pêches cultivées en Occident.

Nous n'avons pas rencontré de **Pruniers** spontanés en Indochine en dehors des espèces à feuilles persistantes (*Laurocerasus*) qui ne donnent pas de fruits mangeables.

Mais nous avons observé, dans les hautes régions, un Prunier cultivé et souvent naturalisé autour des villages. Cette espèce, très

répandue en Chine est le *Prunus triflora* Roxb. = *P. salicina* Lindl. Elle est très variable et présente des variétés à drupes d'un brun-rouge, rouges, vertes, jaunes. On les reproduit ordinairement de graines.

On sait que ce Prunier, introduit depuis longtemps aux États-Unis, y a été grandement amélioré et a donné, par hybridation, des races nouvelles très méritantes.

L'**Abricotier** (*Armeniaca vulgaris* Lamk.) existe au Tonkin et au Laos et il descend même, à l'état cultivé, presque au niveau de la mer. Nous n'avons vu que des individus à petits fruits, à pulpe mince très peu savoureuse. Il faut probablement rapprocher cette forme de l'*Armeniaca Davidiana* Carrière (1879), espèce qui semble se relier elle-même à l'*Arm. sibirica* Pers. de Mongolie et de Dahurie, qui ne diffère guère de l'Abricotier ordinaire que par ses petits fruits, à peine comestibles, souvent déhiscents.

Enfin, le groupe des **Cerisiers** est représenté sur les montagnes du Laos et du Tonkin par le *Cerasus Puddum* Séringe in D. C. = *Prunus cerasoides* D. Don. C'est sur cette espèce, fréquente à Xieng-Kouang et formant parfois de gros arbres, que Miéville est parvenu à greffer avec les Cerisiers d'Europe.

Pomacées. — Il existe, en Extrême-Orient, quelques espèces sauvages de **Poiriers** très différentes de celles que nous connaissons en Occident. Elles ont produit aussi des races cultivées, mais les fruits qu'elles donnent n'ont presque rien de commun avec les Poires de nos jardins.

Sur les montagnes de l'Indochine et dans tout le Haut-Tonkin, vivent aux environs des villages, et parfois en pleine brousse, des sauvageons d'une espèce également très répandue dans le Sud de la Chine et dans l'Himalaya. C'est le *Pyrus Pashia* Hamilt. C'est à cette espèce que Miéville fait allusion quand il parle des Poiriers sauvages d'Indochine. Elle est extrêmement polymorphe. Le plus souvent elle se présente sous forme de buissons de 2 ou 3 m. de haut, plus ou moins épineux, parfois presque inermes. Les feuilles des jeunes plantes ou des repousses sont tantôt découpées comme des feuilles d'aubépines, tantôt simplement trilobées, tantôt enfin entières et simplement denticulées comme les feuilles des sujets adultes. Parfois aussi ce Poirier cesse d'être un buisson et devient un petit arbre. Les fruits très acerbes et immangeables sont de forme et de dimensions très variables. Fréquemment sphériques et de la dimension d'un grain de cassis, ils peuvent aussi être atténués pyriformes et atteindre la taille de nos petites Poires de Saint-Jean.

Nous avons distribué, en 1920-1921, des pépins de cette espèce qui nous avaient été envoyés par M. Poilane. Les jeunes plantes paraissent résistantes à la gelée.

On rencontre quelquefois au Tonkin, à l'état cultivé, un Poirier à feuilles subcordées, avec des dents terminées par une petite soie et des fruits sphériques de couleur grise. Rehder a créé, pour cette espèce, le nom de *Pyrus serotina* Rehd. Il ne nous semble pas que cette espèce soit bien distincte des autres Poiriers chinois à gros fruits : *P. ussuriensis* Maxim., *P. Simonii* Carrière, *P. sinensis* Lindl. (non Poiret), *P. ovoidea* Rehder, etc. Les caractères invoqués par Rehder pour différencier ces espèces sont de même ordre que ceux qui servent à différencier les variétés de Poiriers d'Europe cultivés (*P. communis* L.).

Quoiqu'il en soit c'est à ce *P. serotina* Rehd. Qu'il faut rattacher la majorité des Poiriers de Chine et du Japon fournissant des fruits souvent assez volumineux sphériques et parfois déprimés au sommet, à calice caduc, à chair dure, très pierreuse, se mangeant surtout à l'état cuit. Ce *P. serotina* Rehd. introduit depuis de longues années aux Etats-Unis a donné par croisement avec diverses variétés de *P. communis* de nombreuses variétés nouvelles ordinairement appréciées dans les Etats du Sud, notamment la *Kieffer Pear.*

En Chine il existe des variétés de *P. serotina* à fruits mangeables. M. Gilbert nous a fait connaître à Thanh-Ba (Moyen Tonkin) dans un jardin annamite un de ces Poiriers à fruits charnus à saveur agréable et ayant en outre l'avantage de se multiplier facilement de bouture. Il est même probable que certaines variétés asiatiques sont déjà des hybrides de Poiriers chinois et de Poiriers d'Europe par exemple les variétés *Mikado* et *Daymio* du Japon cités par Rehder dans son *Synopsis* des Poiriers de Chine.

L'introduction de bonnes variétés asiatiques pourrait doter la Pomologie du Midi de la France d'utiles acquisitions.

Enfin outre le *P. Pashia*, d'autres Poiriers sauvages chinois : *P. betulæfolia* Bunge, *P. Calleryana* Dcne., *P. Kœhnei* Schneider, etc., pourraient fournir d'intéressants porte-greffes.

Nous ne nous étendrons pas ici sur les **Pommiers** d'Extrême-Orient, ayant déjà consacré à ces plantes un important mémoire (R. B. A. : Pommiers, espèces de l'Asie orientale, 1901, p. 161 et acclimatation des Pommiers dans les Pays tropicaux, p. 206).

Rappelons seulement qu'il existe dans les forêts des montagnes de l'Indochine deux espèces de Pommiers, *Malus Doumeri* (Bois) A.

Chev. et *M. laosensis* (Cardot) A. Chev. (espèces très voisines, qu'il faudra probablement réunir quand elles seront mieux connues) donnant de gros fruits absolument semblables à des pommes d'Europe et susceptible de fournir un cidre de bonne qualité, mais ayant plutôt la saveur et la couleur du poiré. C'est à ces deux espèces que se rapportent les Pommiers sauvages cités par Miéville. Des jeunes plants sont nés de semis faits en France en 1920-1921.

Nous ne pouvons clore le chapitre des Pomacées sans signaler qu'il existe sur les montagnes de l'Indochine plusieurs espèces d'*Eriobotrya* et notamment l'*E. benghalensis* Hook f. qui pourrait probablement servir de porte-greffe pour le **Bibacier** ou Néflier du Japon (*E. japonica* Lindl.) arbre d'introduction assez récente au Tonkin.

M. Trabut cultive à Alger de nombreuses variétés de choix qui seraient à introduire en Indochine : les formes du Japon à beaux fruits peu parfumés, celles de Californie à bons gros fruits fermes, enfin les variétés de Nice et de l'Afrique du Nord à fruits savoureux en voie d'évolution. Il existe des formes ne contenant qu'un pépin ; certaines variétés ont même tendance à l'avortement de tous les pépins. En Europe et en Algérie la greffe se fait surtout sur Cognassier.

Ronces et Framboisiers. — Il existe en Extrême-Orient un très grand nombre d'espèces de Ronces à fruits comestibles, mais les Asiatiques ne font pas usage de ces fruits, de sorte qu'aucune n'a été sélectionnée. En Indochine seulement, J. Cardot décrit dans la *Flore générale* 22 espèces de *Rubus* vivant pour la plupart sur les montagnes, mais quelques-unes descendent aussi dans la plaine.

Nous avons mangé les fruits de quelques Ronces d'Indochine, tantôt noirs-bleuâtres, tantôt jaune-rougeâtres. Ces fruits sont à la rigueur comestibles, mais ils auraient grandement besoin d'être améliorés pour pouvoir figurer sur les tables. Citons : *Rubus micranthus* Don, à feuilles pennées, à fruits d'un beau noir, commun au Langbian, *R. cochinchinensis* Tratt. à fruits jaune-rougeâtre, très fréquent au Tonkin où il est connu sous le nom de *Cay Ngay*.

Miéville mentionne dans son rapport un Framboisier qu'il a vu cultiver à la Station d'altitude de la montagne de l'Eléphant (Cambodge). Cette plante n'est autre chose que le *Rubus rosæfolius* Sm. introduit par Morange de plantes rapportées de la Réunion et qui existe dans tous les pays bordant le Pacifique, depuis le Japon jusqu'à l'Australie. On le trouve à l'état spontané en quelques points du Tonkin. Le fruit de cette espèce est loin de valoir notre Framboise.

Une espèce voisine le *R. asper* Wall. se rencontre au Tonkin et au Langbian où ses fruits sont mangés par les Moïs.

Pour la Chine, Focke a recensé dans les *Plantæ Wilsonianæ* de nombreuses espèces de *Rubus* et il attire l'attention sur deux espèces peu connues appartenant à la même section que le Framboisier, les *R. aurantiacus* Focke et *R. vicarius* Focke vivant au Setchuen et qui seraient sans doute intéressantes à cultiver.

Myrtacées. — Parmi les nombreuses espèces d'*Eugenia* qui vivent en Indochine et en Chine (plus de 60 espèces) nous n'en connaissons pas qui aient des fruits suffisamment bons pour en recommander la culture.

Le Jambos (*E. Jambos*), le **Jambosier** (*E. Jambolana*) originaires d'Amérique sont largement cultivés par les Annamites, mais leurs fruits (Pomme-rose) ont bien peu de valeur.

Les **Goyaviers** ordinaires (*Psidium Guayava* L.,) sont naturalisés en pleine brousse autour de nombreux villages dans presque toute l'étendue de l'Indochine, et on en rencontre ainsi jusque sur les montagnes dans le sud de la Chine; il n'est guère douteux que l'on pourrait trouver dans les régions les plus froides des variétés physiologiques pouvant être rustiques dans notre zone de l'Olivier. Il est peu probable toutefois que le Goyavier se naturalise dans le Midi, ainsi qu'il l'a fait dans presque toutes les régions chaudes du globe.

Le Goyavier de Chine (*P. chinense* Lodd.) malgré son nom est originaire d'Amérique et non d'Asie. C'est une variété de *P. Cattleianum* Sabine à fruits jaunes. Il est encore très peu cultivé eu Extrême-Orient et serait à repandre.

Le **Feijoa** (*Orthostemon Sellowianum*) originaire de la Cordillière d'Amérique a été introduit par Morange au Nui-Chua-Chuang (Cochinchine). Lorsque j'ai quitté l'Indochine en 1919, il en existait quelques plants assez vigoureux dans le jardin installé sur le sommet de cette montagne vers 800 m. d'altitude. Il est à souhaiter que ces plantes soient conservées, car il n'est pas douteux que cet excellent Fruitier pourra prospérer dans toutes les régions montagneuses de l'Indochine ainsi que dans tout le Tonkin.

Enfin il convient d'appeler l'attention sur une Myrtacée très répandue en Indochine et dans tout l'Extrême-Orient tropical et subtropical, le *Rhodomyrtus tomentosa* DC., connu des Annamites sous le nom de *Sim*. C'est habituellement un arbuste de 1 m. à 3 m. de haut dont le port rappelle celui du *Feijoa*. Nous ne l'avons jamais vu à l'état cultivé, mais il abonde dans l'Indochine, spécialement sur les coteaux

déboisés, incendiés fréquemment. C'est essentiellement une essence des défrichés abandonnés, caractérisant la végétation dite « formation secondaire ». Ses fleurs roses très abondantes et longtemps persistantes en font une très belle plante d'ornement. Mais elle retient encore davantage l'attention par ses fruits. Ce sont des baies ovoïdes, de la grosseur d'une cerise allongée, sans noyau mais avec des graines très petites noyées dans la pulpe ce qui leur a fait donner par quelques colons le nom de **Groseilles de montagnes**. Cet arbuste foisonne dans les jachères du Tonkin et sur les coteaux arides, pierreux ou argileux où toute culture est impossible. Il s'élève à une assez grande altitude et si mes souvenirs sont exacts on doit encore le trouver à Chapa par 1500 m. d'élévation. Ses fruits ont une saveur sucrée-acidulée et sont très aromatiques. On peut aussi en faire des confitures. L'arbuste croit rapidement et il doit se mettre à fruit après quelques années de semis.

Nous pensons qu'il peut être acclimaté à la Côte d'Azur. Ce serait un Fruitier intéressant pour le Midi de l'Europe et de l'Afrique du Nord.

Noyers. — On ne connaît pas de Noyers vivant en Indochine, même sur les montagnes du Tonkin, mais tout récemment M. H. Lecomte a signalé un arbre d'un genre voisin le *Carya tonkinensis* Lec. spontané dans les forêts de Sonla sur la rivière Noire et connu des Thaï sous le nom de *May Chau*.

D'après de récentes notes publiées par le *Bull. économ. d'Indochine*, 1921 et 1922, cet arbre donne de petites noix à amande comestible contenant 39 % d'huile.

Le *Carya tonkinensis* pourrait vraisemblablement être utilisé comme porte-greffe pour les Noyers. Ceux-ci sont largement cultivés au Yunnan.

Wilson ne voit dans les Noyers du Sud de la Chine que des variétés culturales de notre *Juglans regia* L. Pour Dode au contraire les Noyers de Yunnan sont des espèces différentes. L'une *Juglans Duclouxiana* Dode Bull. Soc. Dendrol. 1906, p. 81 à des noix à coquille mince très fragile. C'est une espèce de valeur déjà introduite en France. Miéville l'a également introduite au Tonkin et au Haut-Laos et elle paraît y réussir très bien.

Le *Juglans sigillata* Dode Bull. Soc. Dendrol. 1906, p. 94 autre espèce du Yunnan est remarquable par l'extrême dureté de la coque, l'adhésion du brou, le peu de développement des cotylédons rendant la noix sans usage alimentaire.

Il existe également au Japon, des Noyers qui seraient à introduire sur les montagnes d'Indochine. Nous retiendrons le *J. Sieboldiana* espèce commune dans les forêts, remarquable par ses fruits en longs rachis ; la surface des noix est ordinairement lisse. Le *J. cordiformis* Maxim. est remarquable par ses noix aplaties, plus ou moins cordiformes et longuement pointues. Par ailleurs il ne diffère pas du précédent.

Châtaigniers et Castanopsis. — Nous nous étendrons peu sur les Châtaigniers d'Extrême-Orient, nous proposant de leur consacrer prochainement une étude détaillée.

En 1918, le commandant Edon a découvert dans le deuxième territoire militaire du Tonkin une remarquable espèce de *Castanea* que nous avons décrite sommairement sous le nom de *Castanea Edonii* A. Chev. Poilane l'a rencontrée par la suite dans le Haut-Laos. Elle se différencie par ses feuilles d'un blanc-argenté en dessous et par ses petites châtaignes enveloppées d'un feutrage de poils roux.

Dans la Chine proprement dite existent plusieurs espèces de Châtaigniers étudiés avec soin par L. A. Dode (sur les Châtaigniers. *Bull. Soc. Dendrol.*, 1908, p. 140-159). L'espèce la plus précieuse est un arbre vivant au Yunnan, produisant des châtaignes moyennes, de bonne qualité, se reproduisant de graines sans avoir recours au greffage. Cette espèce déjà sélectionnée par les Américains, et déjà introduite par Miéville au Tonkin où elle a fructifié à Chapa la huitième année est le *Castanea Duclouxii* Dode que nous assimilons au *Castanea vulgaris* Lamk. var. *yunnanensis* Franchet. Le nom le plus ancien qui a la priorité serait d'après les botanistes américains *C. mollissima* Blume.

Enfin nous ne devons pas omettre le Châtaignier du Japon (*C. crenata*) qui a côté des sauvageons renferme de nombreuses variétés à grosses châtaignes dont plusieurs ont déjà été introduites en France.

Sur les montagnes d'Indochine on rencontre plusieurs espèces de *Castanopsis* à fruits comestibles, ayant plus ou moins le goût de la Châtaigne et dont plusieurs à port et à feuillage de chataignier pourraient probablement servir de porte-greffe à nos Châtaigniers si on pouvait les acclimater.

Le *Castanopsis tribuloides* A. DC. est fréquemment cultivé pour ses fruits dans la province du Bac-Giang au Tonkin, et nous en avons observé de véritables vergers aménagés.

La culture des arbres fruitiers d'Europe sur les Hauts-Plateaux de l'Indochine.

Par M. R. MIÉVILLE.

1° Station du Lang-Bian.

La station climatérique du Lang-Bian (Sud-Annam) ayant comme centre Dalat, est située 1500 m. d'altitude, sur un vaste plateau mamelonné ; certaines parties sont boisées, d'autres complètement nues et recouvertes de savanes ; elles sont propres à la culture des arbres fruitiers et à l'élevage du bétail,

Aux environs immédiats de Dalat existent de larges mamelons à pente très douce ; l'altitude est de 1400 à 1500 m. Ces terres qui n'ont jamais été travaillées semblent à première vue infertiles ; il n'en est heureusement rien ; après un aménagement et une bonne fumure, ces terres deviendront fertiles et de beaux vergers pourront être aménagés produisant en abondance des fruits qui pourront être consommés sur place ou expédiés sur Saïgon.

Les bas-fonds riches en humus sont propres à la culture maraîchère ; mais il est indispensable de travailler le terrain à l'avance et de l'amander à plusieurs reprises avant d'obtenir de bons résultats. L'acidité des terres nouvellement travaillées et abandonnées à elles-mêmes ne disparaît qu'avec le temps et par des récoltes successives.

Les beaux produits maraîchers obtenus à Dankia, démontrent largement, qu'avec des engrais, tous les légumes d'Europe peuvent venir, et cela toute l'année, grâce à la douceur du climat.

Une longue étude a permis de déterminer les arbres qui peuvent produire dans les stations d'altitude situées sous les tropiques.

Au mois de janvier 1920, nous avons réservé 1028 arbres fruitiers pour la station de Dankia. Malheureusement ces arbres, arrivèrent 4 mois après leur expédition. Une certaine partie fut sauvée, notamment des Pêchers hybrides qui ont déjà produit à Dankia, 18 mois seulement après leur plantation.

Nous avons obtenu au Tranninh toute une collection de **Pêchers** hybrides, donnant de très bons fruits depuis le 28 avril. Les hybrides, sauvés existant à Dankia mûrissent leurs fruits de septembre à novembre. Ce sont des variétés tardives ; nous en possédons quelques pieds qui donneront des fruits cette année.

Les **Pruniers** d'origine américaine sont assez vigoureux, mais la

plupart de ces arbres ont souffert, d'abord du trop long voyage, ensuite ils n'ont pas été plantés à l'époque favorable qui est l'hiver, époque où la sève ne se manifeste pas.

A Dankia les arbres ont été plantés en pleine végétation et à l'époque des pluies ; il en est résulté une mortalité considérable.

Ce procédé est donc à déconseiller, il ne peut donner que des mécomptes.

Cette année la station du Tranninh à fourni à Dankia comme arbres greffés : 7 Abricotiers, 95 Pêchers, 35 Poiriers, 11 Pommiers, 77 Pruniers, 15 Châtaigniers du Japon, 5 Châtaigniers de Corée, 40 Kakis du Japon ; et comme arbres non greffés : 10 *Malus prunifolia* de Chine, 30 *Malus communis* de Chine, 325 Pêchers du Laos, 175 *Pyrus communis*, 105 *Prunus domestica*, 50 *Castanea* de Chine, 42 *Juglans regia*.

Malgré le temps considérable qui s'est écoulé depuis l'arrachage, une grande partie des arbres ont été sauvés.

Quelques espèces d'arbres fruitiers venus de France existent à Dankia, ces arbres ne produiront pas. Ils ne peuvent servir qu'aux études. Or, il faut envisager au Lang-Bian la production, et se servir, pour réussir, immédiatement des arbres déjà éprouvés dans la colonie.

On trouve au Lang-Bian le *Malus Doumeri* (pommier à cidre) ; c'est un arbre à multiplier; il aura sa place toute indiquée en bordure des routes ; en même temps que des fruits donnant un bon cidre on aura un arbre d'ornement du plus bel effet.

Le **Figuier** est un arbre tout indiqué aussi pour être introduit à Dalat.

Le **Poirier** n'existe pas à l'état sauvage ; on pourra tenter la culture après introduction des variétés appropriées ; quelques-unes de nos bonnes variétés de poires de France présentent au Tranninh une bonne végétation et pourront convenir.

Enfin la **Vigne** doit produire. Elle donne au Tranninh, mais elle est attaquée par les Termites qui abondent. Cet insecte très nuisible est rare au Lang-Bian et il serait facile de le détruire complètement.

2° Station d'altitude et climatérique du Hon-Ba.

Cette station a été fondée par M. le Dr Yersin, Directeur de l'Institut Pasteur d'Indochine. Située dans la chaîne montagneuse annamitique, elle avoisine la mer ; son altitude comme celle du Lang-Bian est de 1500 mètres.

Pour se rendre de Saïgon au Hon-Ba on emprunte le chemin de fer de Saïgon à Nhatrang et on descend à la station de Suoi-Giao où se trouvent des plantations d'Hévéas, de Cacaoyers, etc. Suoi-Giao est à une heure de chemin de fer avant d'arriver à Nhatrang.

La station du Hon-Ba est à 35 kilomètres des plantations de Suoi-Giao. Une route construite par le Dr Yersin permet de faire 18 km. en automobile ou en pousse-pousse, le reste du parcours qui se trouve en partie très montagneuse se fait à cheval ; la route monte continuellement en lacets.

De 300 à 400 m. d'altitude, on traverse en terrain découvert des plantations d'Hévéas et de Cacaoyers, puis on pénètre dans la forêt et on y reste jusqu'au sommet de la montagne, sur la crête de laquelle M. le Dr Yersin a installé sa station qui est spécialement réservée à l'étude des arbres à Quinquina, et à la culture des arbres fruitiers.

C'est une station très intéressante ; le Dr Yersin y a installé une station météorologique, une station de télégraphie sans fil, des serres, des rocailles où sont cultivées et acclimatées les plantes des hautes-montagnes de la France et de la Suisse. On reste étonné en pénétrant dans ce paradis de plantes alpines.

Cette montagne est très balayée par les vents venant de la mer ; il est nécessaire pour les cultures de *Cinchona* de laisser des rideaux d'arbres forestiers comme abris brise-vents. La principale culture est le *Cinchona Ledgeriana*, le seul vraiment intéressant comme rendement en quinine.

D'importantes pépinières ont été constituées avec cette espèce.

Le terrain est granitique à surface recouverte d'un humus épais. Un carré de beaux Canneliers d'Annam, sorte de Canelle Royale, a été installé.

Nous avons fourni au Dr Yersin, en 1920 des arbres fruitiers greffés et des arbres de semis sauvages. Comme arbres greffés : 3 Cerisiers, 19 Pêchers, 8 Poiriers, 17 Pruniers ; et comme arbres non greffés : 50 Cerisiers, 40 Châtaigniers, 20 Noyers, 50 Pêchers, 10 Poiriers, 50 Pommiers, 50 Pruniers.

Lors de notre visite en 1922, nous avons trouvé quelques arbres greffés très bien repris. L'expédition faite dans les mêmes conditions que celle des arbres destinés au Lang-Biang est arrivée au Hon-Ba dans de bonnes conditions.

Les arbres de semis sauvages plantés en place sont de toute beauté, sauf les **Noyers** qui demandent des terrains calcaires. Un défaut courant dans la coutume annamite et qui consiste dans le buttage des

arbres est très nuisible à ces derniers ; nous y avons remédié immédiatement. Malgré cela, la végétation est très vigoureuse et c'est dans cette station que les meilleurs résultats ont été obtenus, tant pour avoir sauvé les arbres à leur arrivée que pour leur bonne plantation.

Le Hon-Ba étant une montagne à pentes très abruptes des terrasses ont été aménagées sur laquelle les arbres sont plantés.

Le *Malus Doumeri* est très vigoureux, le Poirier indigène aussi. Nous pouvons conclure par la belle venue des arbres du Hon-Ba, que ceux du Lang-Biang viendront encore mieux, car les terres de cette région sont bien supérieures.

M. Yersin a constaté que les arbres sauvages plantés en place définitive et ensuite greffés, ont une végétation extraordinaire en comparaison de ceux que l'on plante déjà greffés. C'est une constatation que nous avons déjà faite souvent. Au Tranninh, les sujets porte-greffe sont plantés pendant l'hiver et greffés ensuite pendant la période de sève.

Cette année nous avons fourni environ 250 arbres fruitiers divers.

Les semences de Cerisiers envoyées du Tranninh en 1921 ont très bien germé et leur végétation est superbe.

M. le Dr Yersin a aussi fait venir des arbres de France. Ces arbres ont une végétation médiocre. Parmi ces derniers, deux Cognassiers greffés étaient en fleurs ; depuis j'ai été avisé que les fleurs avaient été fécondées. A Chapa et au Tranninh tous les Cognassiers sont morts.

Les **Figuiers** viennent très bien, ils sont d'origine suisse et donnent leurs fruits d'août à fin septembre. Cette variété cultivée, à gros fruits violets n'est pas bifère.

3° Station d'altitude de Popokwill au Cambodge.

Cette station a été fondée par M. Baudouin, Résident supérieur au Cambodge, Gouverneur général de l'Indochine, p. i. Elle se trouve à 186 km. de Pnom-Penh la capitale du Cambodge, au S.-S.-Ouest de cette ville par environ 10° de lat. N. à l'altitude de 900 à 1.000 m.

Pour se rendre de Pnom-Penh à Popokwill, on a à sa disposition, une superbe route accessible aux automobiles, et en partant de bonne heure le matin, on arrive pour déjeuner. La route en montagne est bonne, la pente permet aux automobiles de monter en prise directe ; elle est large et bien entretenue.

Cette montagne est très rocheuse, mais sur certains emplacements on peut cultiver des arbres fruitiers et des légumes. Le sol est gréseux avec couche superficielle d'humus.

La forêt est assez dense ; des pâturages peuvent se créer en nettoyant les sous-bois ; l'herbe y poussera tout naturellement.

Le Service agricole du Cambodge a fondé là une station d'expériences de cultures fruitières et maraîchères. Elle est à plus de 900 m. d'altitude. La température, malgré la faible altitude, est bonne, cette station avoisinant la mer. Un vaste terrain a été défriché, mis en terrasses pour les cultures maraîchères et les cultures fruitières.

Nous avons expédié en 1920 à cette station : 3 Cerisiers greffés, 50 Cerisiers non greffés, 24 Pêchers greffés, 140 Pêchers non greffés, 11 Poiriers greffés, 100 Poiriers non greffés, 500 Pommiers (*Malus Doumeri*), 2 Pruniers greffés, 100 Pruniers non greffés, 50 Châtaigniers de Chine, 30 Noyers de Chine.

Lors de notre visite à cette station en 1922, nous avons observé des arbres greffés très bien repris.

Quelques arbres sont très vigoureux et attestent qu'avec des variétés appropriées, on peut être assuré de récolter des fruits de table.

Le *Malus Doumeri* a une végétation très vigoureuse ; il faut surtout le planter comme arbre d'avenue. Les Cerisiers, Poiriers et Pruniers sont vigoureux.

Quelques **Pommiers** greffés sont beaux. Les premières pluies ne commençant que tardivement ne nuiront pas à la fécondation des fleurs.

Le **Figuier** doit se plaire dans ces terrains rocailleux.

Le **Noyer** souffre faute de calcaire ; peut-être pourra-t-on y suppléer avec de la chaux.

La **Vigne** est toute indiquée dans les rocailles, les rochers servant de tuteur aux sarments. Une variété de *Chasselas blanc* donne de bons résultats. A Pnom-Penh, il est facile d'avoir sur place les boutures.

Un **Framboisier** de la Réunion a été introduit, il donne en abondance des framboises d'un goût agréable ; les Framboisiers de France produisant peu, on pourrait essayer de créer un hybride avec cette espèce.

Les **Fraisiers** sont vigoureux ; nous en enverrons du Tranninh une bonne variété à la saison favorable.

Les *Diospyros* (**Kakis**) plantés dans des terres profondes produiront de bonnes récoltes. Nous en avons apporté toute une collection du Japon en dix variétés, et cette collection a été cédée à Popokwill ; la première année la végétation sera presque nulle, il ne faut pas s'en effrayer ; du reste presque tous les arbres fruitiers provenant du Japon ont, la première année, une végétation presque arrêtée.

Quelques *Castanea*, gros marrons, *Tamba hâtif du Japon*, serviront pour prélever des greffes sur place, tout en produisant eux-mêmes. Les **Châtaigniers** de Chine constituent de bons porte-greffes.

Cette année nous avons fourni comme arbres fruitiers greffés : 1 Abricotier, 26 Pêchers, 29 Poiriers, 7 Pommiers, 5 Pruniers, 10 Kakis, 50 *Castanea mollissima*, 3 *Castanea* (*Tamba hâtif du Japon*), 30 Pommiers de Chine pour greffer et bouturer, 125 Poiriers sauvages du Tranninh, 100 Pêchers du Tranninh pour greffer, 50 Pruniers du Tranninh, pour greffer, 5 Noyers de Chine à coque tendre, 6 *Malus prunifolia*, Pommiers pour bouturer).

4° **Station d'altitude du Tam-Dao (Tonkin).**

Cette station fondée depuis longtemps a été aménagée tout récemment. Par sa proximité de la ville de Hanoï (80 km.) elle rendra de grands services.

Le Tam-Dao est un massif montagneux, dont le point culminant a 1.270 m. d'altitude ; la station est située à 930 m. au-dessus du niveau de la mer.

De la gare de Vinh-Yen la distance est de 25 km. On monte au Tam-Dao par une bonne route automobile ; la côte est cependant particulièrement dure à partir de 600 m. d'altitude ; la partie basse est presque complètement déboisée, à la cote 600 la forêt commence ; il y a de jolis bois et en particulier des *Castanopsis* dont le bois rouge est très apprécié, aussi quelques espèces de *Quercus*.

Le terrain est très rocailleux ; la surface composée d'une couche d'humus plus ou moins épaisse suivant la position et la densité de la forêt ; les fonds renferment des terres rouges ou jaunes, sablonneuses et argileuses.

L'aménagement des terres pour la culture demande beaucoup de main-d'œuvre ; il y a lieu d'aménager des terrasses.

M. Laforge, chef des pépinières de la ville de Hanoï, chargé du parc de Tam-Dao y a aménagé des pépinières en gradins, dans lesquelles, quelques arbres fruitiers, qui avaient figuré à la foire de Hanoï de 1919, ont été plantés. Nous avons pu les visiter au mois de juin 1921 ; la végétation était bonne ; les Noyers et les Châtaigniers sont superbes, mais vu l'humidité et le peu de soleil, les arbres fruitiers ne sont pas dans des conditions favorables ; il faut cependant continuer les essais, peut-être quelques variétés d'arbres à floraison hâtive pourront-elles produire.

Les Châtaigniers, malgré des pluies persistantes nouent leurs chatons. Nous possédons quelques variétés de Pêchers et de Pruniers à floraison hâtive qui pourront produire des fruits.

En aucun cas le Tam-Dao ne pourra servir pour faire des cultures fruitières et maraîchères de production destinées au commerce.

5° Station d'altitude et Sanatorium de Chapa.

Cette station a été fondée en 1909 ; elle est située à l'ouest de Laokay, à 20 km. à vol d'oiseau ; la distance par la route actuelle est de 39 km., l'altitude est de 1.500 m. au poste civil et de 1.750 m. au sanatorium militaire. C'est la station la plus septentrionale de toute l'Indochine ; elle avoisine le Yunnan ; le pays est très montagneux et rappelle certaines régions des Alpes.

Le Fan-Si Pan qui est la montagne la plus élevée de l'Indochine a 3.142 m. d'altitude ; il surplombe Chapa qui est à 7 km. à vol d'oiseau du sommet.

La température est tempérée et ne dépasse jamais 26°.

D'importantes forêts aux riches essences entourent la station. On trouve sur place du bois de construction en abondance.

Les terres sont profondes et composées d'humus à la surface, les sous-sols en terres jaunes légèrement argileuses et de nombreuses poches profondes de sables micacés existent aussi.

Certaines montagnes renferment de bons calcaires, d'autres du quartz, il en existe de granitiques et de schisteuses. On trouve tous les éléments propres à la culture sur place ; l'eau est très abondante et excellente ; il pleut souvent par période de 6 à 10 jours ; ensuite même période de beau temps ; l'hygrométrie est faible, même par les temps les plus pluvieux, rien ne moisit dans une habitation bien fermée.

Cette station avait été fondée dans le but de ravitailler le Tonkin en légumes et en fruits.

En 1910, une plantation de 1200 arbres fruitiers de France de diverses variétés, fut aménagée par nous ; ces arbres apportés de France, provenaient de la Maison Baltet Frères à Troyes ; ils ne purent servir qu'à prélever des greffes, leur végétation et leur production étant presque nulles ; la plupart périrent au bout de quelques années.

Des semis de graines provenant du pays et du Yunnan permirent de constituer des pépinières de sauvageons qui ensuite greffés avec les meilleures espèces de France ont donné de très bons résultats.

La plantation de Chapa comprenait en 1913 plus de 3000 arbres

fruitiers greffés ; près de 2000 arbres fruitiers furent détruits en 1914 par un incendie.

En juillet 1913, ces cultures avaient été abandonnées ; malgré l'incendie, la collection complète des arbres put survivre.

Pendant la guerre, alors qu'il était impossible de recevoir des arbres fruitiers de France, nous avons pu récolter des greffes des variétés ayant donné les meilleurs résultats à Chapa, pour les greffer sur des sujets préparés à cet effet à la station agricole du Tranninh.

La grande distance qui sépare Chapa de Xieng-Khouang a rendu cette opération difficile, mais en deux voyages nous avons pu reconstituer toute la collection de ce qui se comportait le mieux à la colonie.

Il existe encore un verger comprenant plus de 800 arbres greffés de de France, ayant dix années de greffage.

Abricotiers de France. — Ces arbres ont complètement disparu. Les variétés de Chine et américaines pourraient produire car elles se comportent très bien au Tranninh.

Amandier. — Cet arbre ne pousse pas à Chapa ; il pleut trop.

Cerisier. — Les arbres greffés sur porte-greffe de France meurent, ceux greffés sur Cerisier sauvage du Tranninh poussent bien ; il faut trouver des variétés à floraison hâtive.

Châtaignier. — Ces arbres poussent bien et ont commencé à produire à la 8e année ; les Châtaignes sont très bonnes ; c'est le *Castanea mollissima* du Yunnan. Dimensions à 10 ans : 73 cm. de circonférence à hauteur d'homme, et 5 m. 60 de hauteur.

Figuier. — Ces arbustes poussent vigoureusement et produisent de bonnes figues, les pluies ne nuisent pas.

Cognassier. — Cet arbre ne pousse pas à Chapa, même le Cognassier commun qui sert de porte-greffe au Poirier ; il meurt la 3e année.

Fraisier. — Les variétés *Ananas*, *Saint Joseph* et *Président* de *Tavanaye* produisent abondamment d'avril à fin août de bonnes fraises parfumées. Il existe une fraise sauvage, grosse, plate, blanche, ayant le goût de la pêche, mûre d'avril à fin mai ; le sol à certains endroits est complètement recouvert par ces fraisiers. La *fraise des quatre-saisons* viendrait parfaitement, elle n'a pas été introduite ; nous en avons une bonne variété au Tranninh.

Groseiller. — Ces arbustes ont une végétation médiocre, une variété du groupe *Maquereau du Japon* est très rustique, elle devrait être multipliée par le bouturage.

Néfliers du Japon (*Eriobotrya japonica*). — Ces arbres poussent assez vigoureusement et produisent de bons fruits au mois de

mai, quelques variétés greffées du Japon ont été introduites et laissées aux pépinières de la ville de Hanoï ; on les cultive sous bâches pour les sauver, car ces greffes sont très délicates.

Noyers. — Ces arbres sont très vigoureux. Dimensions à dix ans : 92 cm. de circonférence à hauteur d'homme, 13 mètres de hauteur.

Pêchers de France. — Il existe encore quelques Pêchers introduits de France en 1910, mais ces arbres disparaissent; leur développement est presque nul, comparé avec celui des arbres greffés du pays.

Tous les arbres introduits de France ne peuvent servir qu'à prélever des greffes, ils produisent très peu de fruits.

Pêcher de France, âgé de 12 ans : 27 cm. de circonférence, à hauteur d'homme et 3 mètres de hauteur.

Des semis ont été faits à Chapa en 1910 avec des noyaux de Pêchers du pays ; greffés en 1911, ils ont au mois de juin 1921 : 77 cm. de circonférence à hauteur d'homme et 5 mètres de hauteur. Ces Pêchers produisent abondamment toutes les années ; les fruits sont très bons ; faute de connaissances, ils n'ont pas reçu de soins depuis 1913.

Poirier. — Le Poirier n'existe pas à l'état sauvage à Chapa, ni dans aucune partie de la province de Laokay, les porte-greffes sont des Poiriers sauvages du Yunnan.

Trente variétés ont été introduites de France en 1910; ces arbres ont une végétation plus mauvaise encore que celle des Pêchers ; ils ont servi à prélever des greffes, et quelques variétés se sont bien acclimatées sur le Poirier sauvage du Yunnan.

Presque tous les Poiriers de France ont péri. Par contre, les arbres greffés sont très vigoureux et on pourra arriver par la suite à obtenir des récoltes avec des variétés appropriées, mais cette question demande des études sur place.

En juin 1921, un Poirier de France greffé sur sauvageon du Yunnan, en 1911, mesurait 55 cm. de circonférence à hauteur d'homme et 5 m. de hauteur.

Pommier. — Cent Pommiers haute tige furent introduits de France en 1911 ; ces arbres étaient forts et âgés de 3 ans à leur arrivée ; aucune mortalité, mais leur végétation est presque nulle ; aucune fructification n'a eu lieu.

Sur des semis de pommes d'origine américaine, faits en 1910, toute la collection des Pommiers a été greffé en 1911, la végétation est très vigoureuse.

Au mois de juin 1921, un Pommier de France âgé de 16 ans (c'est le plus beau spécimen de la collection) mesure : 20 cm. de circonfé-

rence à hauteur d'homme et 3 m. de hauteur ; des Pommiers greffés, beaucoup moins âgés mesurent 45 cm. de circonférence à hauteur d'homme et 4 m. de hauteur.

Il y aurait lieu d'étudier les variétés à floraison hâtive pour en faire une sélection. En France, on recherche les espèces à floraison tardive à cause des gelées tardives qui anéantissent la fécondation des fleurs ; dans la colonie, il faut rechercher le contraire, pour parer aux pluies torrentielles ou orageuses hâtives.

Prunier. — Quinze variétés de France ont été plantées en 1910. Ces arbres déjà forts et de haute tige sont morts depuis ; ils ne vivent pas longtemps.

Au mois de juin 1921, un Prunier greffé mesurait 10 cm. de circonférence à hauteur d'homme et 2 m. de hauteur.

Huit variétés américaines ont été introduites en même temps que les Pruniers français ; leur végétation est lente et ils meurent aussi ; par contre, greffés sur des pruniers indigènes, leur végétation est très vigoureuse et ils donnent de grosses prunes. Bien qu'elles soient de moins bonne qualité que nos prunes de France, elles peuvent cependant figurer sur les tables.

Un Prunier semé à Chapa en 1910, greffé avec Prunier américain, mesure en janvier 1921, 70 cm. de circonférence à hauteur d'homme et 5 m. de hauteur.

Vigne. — La Vigne pousse très bien à Chapa. Un grand mamelon avait été planté avec 2000 boutures américaines, ensuite ces boutures ont été greffées avec de bonnes variétés de France ; par suite de l'abandon de Chapa, ces greffes sont mortes et il ne reste plus que les porte-greffes américains en place.

6° Station d'altitude du Tranninh (Haut-Laos)

Cette station se trouve dans un pays très montagneux avec une série de plateaux étendus dont les altitudes vont de 500 à 1700 m.

Ces plateaux herbeux conviennent à l'élevage en grand des bovins et des moutons. Ils sont dominés par des montagnes boisées s'élevant jusqu'à 3000 m. d'altitude sur lesquelles vivent les populations Méos.

Xieng-Khouang, chef-lieu de la Province du Tranninh, est située par 19° 3' de latitude Nord et à 1200 m. d'altitude. La station agricole se trouve à 7 km. du chef-lieu et à 2050 m. d'altitude.

Les terres sont en partie argilo-sablonneuses, et en majorité légères, noires ou sablonneuses.

Les montagnes sont tantôt composées de roches calcaires et tantôt de roches granitiques et schistiques.

Le climat est doux ; il gèle parfois et le thermomètre est descendu à 7 au-dessous de zéro.

Les saisons sont nettement tranchées, sept mois de pluies, d'avril à fin octobre et ensuite saison sèche.

Il pleut énormément pendant les mois de juillet et d'août.

Les légumes viennent très bien pendant l'hiver, mais difficilement l'été. A cette époque on peut seulement récolter quelques Haricots, Poireaux, Salades, Chicorées ; les Choux pourrissent.

On trouve en abondance des arbres fruitiers à l'état sauvage.

Citons : l'**Abricotier** représenté par une variété à petits fruits mûrs au mois de mai à chair amère autour du noyau ;

Le **Cerisier** arbre de très fortes dimensions, petits fruits noirs, pédoncule long, chair amère, cerises mûres en avril et commencement de mai ;

Les *Castanea* et *Castanopsis* (Châtaigniers, à grosses et petites châtaignes, mûres de septembre à novembre) ;

Les **Figuiers** (plusieurs espèces, à fruits mûrs de mars à novembre) ;

Les **Framboisiers** (deux variétés à fruits longs, mûrs de mai à novembre) ;

Les **Kakis** (une espèce en forêt, à fruit assez gros, jaune-verdâtre, à chair légèrement âcre, goût de la prune reine-claude, mûrs fin octobre et novembre) ;

Les **Pêchers** (trois variétés, à fruits moyens et petits, mûrs de juin à juillet) ;

Les **Poiriers** (deux variétés, arbres assez gros, à fruits petits, âpres, inconsommables, mûrs en novembre) ;

Les **Pommiers** (*Malus Doumeri*), arbre de très grandes dimensions, à beau bois dur, trois variétés, fruits assez gros, mûrs de septembre à fin novembre, âpres, bons à faire du cidre ;

Les **Pruniers** (*Prunus*), deux variétés, une à peau violette, l'autre jaune, prunes assez bonnes, très amères vers le noyau, mûres en juin et juillet.

Les **Ronces** (*Rubus*), une variété à fruits gros, velus, rouges, peu sucrés. Ces ronces existent dans toute l'Indochine à partir de 500 m. d'altitude ; à Chapa et au Yunnan, on trouve une deuxième espèce à fruits jaunes, moins velus et plus sucrés ;

Les **Vignes** (Aucune vigne à raisin comestible ne se trouve dans la région).

Les **Agrumes** : Orangers, Mandariniers, Citronniers. — Les Laotiens en cultivent quelques bonnes variétés, la maturité commence au mois d'octobre et dure jusqu'au mois de janvier.

A l'exception du Pommier, tous ces arbres sauvages se greffent bien et il suffira de trouver les variétés de fruits qui conviennent le mieux au pays pour les multiplier ensuite par la greffe.

Toutes nos variétés d'Europe ne réussissent pas et il y a lieu d'expérimenter chacune en particulier.

Des résultats appréciables ont été obtenus, grâce aux études déjà faites à Chapa antérieurement. Les meilleures variétés et celles qui avaient le mieux poussé à la colonie ont été greffées sur les arbres sauvages du Tranninh ; il est maintenant facile de suivre leur évolution et de ne multiplier que les variétés vigoureuses.

Nous avons planté depuis 1918 un verger d'arbres fruitiers de plus de 4.000 plants et on commence à récolter des fruits qui permettent la sélection des meilleures variétés, basée sur leur époque de production.

Nous avons obtenu à l'aide d'hybridations naturelles qui se sont effectuées à Chapa des résultats splendides ; c'est par les hybridations que les meilleurs résultats seront obtenus, cela occasionnera un travail de longue haleine.

Je n'entrerai pas dans ce rapport sur le détail de la végétation des arbres greffés au Tranninh. Disons seulement que l'abondance des Termites dans le sol entrave sérieusement les semis, repiquages et bouturages.

Pendant mon séjour en France, j'ai pu visiter les plantations d'arbres fruitiers de la région d'Aubenas (Ardèche), grand centre qui cultive pour l'exportation ; les Fruitiers originaires du Midi de la France sont plus aptes à s'acclimater dans la colonie que ceux du Nord ; une grande quantité de greffes ont été rapportées d'Aubenas et greffées sur des sujets du Tranninh ; la reprise a été excellente ; il faut toutefois attendre la fructification pour être fixé sur la valeur des fruits.

Les arbres greffés sont les suivants :

Abricotiers. — Trois variétés de France, végétation lente ; deux variétés de Chine ; une variété américaine, toutes deux sont très vigoureuses ; les abricots de Chine et d'Amérique sont excellents.

Amandiers. — Un important semis a été fait qui devait servir de porte-greffe ; la germination et le développement ont été très bons au début, puis les fortes pluies les ont fait mourir. Les Amandiers à coque tendre greffés sur Prunier se développent bien.

Cerisiers. — Quatre variétés de France qui poussent très vigoureusement greffées sur le Cerisier sauvage du Tranninh.

Il sera peut-être difficile d'obtenir des résultats mais comme le Cerisier sauvage produit abondamment au Tranninh, par des greffes et des semis successifs il sera possible sans doute d'obtenir des améliorations. La gommose qui détruit rapidement les Cerisiers d'Europe ne sévit pas sur le Cerisier indigène.

Châtaigners. — Les *Castanea mollissima* de Chine sont vigoureux, ils ont, dès la troisième année, produit de grosses châtaignes très bonnes.

Nous avons introduit et greffé sur le Châtaignier de Chine, le Gros Marron de l'Ardèche et les meilleurs marrons du Japon.

Figuiers. — Le Figuier pousse vigoureusement et donne abondamment ; les fruits mûrissent d'avril à fin octobre. Le bouturage est difficile, car les Termites attaquent les boutures dès leur mise en terre.

Les plantations sont aussi attaquées par les larves d'une sorte de Hanneton qui dévorent les racines ; un ver blanc fait aussi de grandes galeries dans l'intérieur des branches et aussi dans les racines ; on peut en partie les détruire par des injections dans les galeries avec de l'ammoniaque pur ou du formol.

Fraisier. — Les Fraisiers viennent très bien ; ont été introduites une variété à filets, à petits fruits très savoureux, et 3 variétés à gros fruits ; la récolte commence en novembre et se poursuit jusqu'en juin.

Framboisier. — Les Framboisiers de France fleurissent, mais leurs fleurs coulent ; un hybride doit être cherché ; il peut être obtenu avec le Framboisier cultivé à Popokwill. Les éclats et les graines que j'ai rapportés cette année n'ont pas réussi.

Groseiller. — Une belle collection a été perdue pendant mon séjour en France ; elle a été reconstituée, une variété de Groseiller à maquereau présente une bonne végétation.

Kakis du Japon. — Une collection des meilleures variétés du Japon à fruits doux non astringents et à fruits astringents pour manger blets a été plantée cette année ; greffés sur le Kaki sauvage du Tranninh, ils se développeront rapidement.

Néflier du Japon. — Végétation vigoureuse ; planté pour la première fois cette année ; un semis a été fait ; les plantes seront greffés plus tard avec des variétés à gros fruits.

Noisetiers. — Quelques bonnes variétés produisant bien dans le Midi de la France ont été plantées en 1921. Cette année la végétation est vigoureuse ; il semble que cet arbuste pourra s'acclimater.

Noyers. — Les Noyers ont une végétation extraordinaire ; nous cultivons une variété de France de l'Ardèche, une autre à coque tendre de Chine et une à coque très tendre du Thibet ; ces Noyers qui sont dans leur quatrième année ont une hauteur moyenne de 5 m.

Nous avons rassemblé aussi les espèces sauvages du Japon : *J. cordiformis* et *J. Sieboldiana*).

Pêchers. — Les Pêchers de France greffés sur des semis du Pêcher du Tranninh sont très vigoureux ; nous en possédons 33 variétés ; quelques arbres ont commencé à produire cette année ; la plupart des fruits sont très beaux et de bonne qualité, mais presque tous sont attaqués par un ver qui produit la pourriture du fruit tout autour du noyau. Les mêmes variétés n'ont pas cette maladie à Chapa. Il y aura lieu de ne pas multiplier les variétés attaquées par la pourriture. Par l'hybridation nous trouverons suffisamment de bonnes variétés qui n'auront pas de maladies.

Pêchers hybrides. — Nous avons obtenu des résultats remarquables avec des Pêchers hybrides provenant de Chapa.

Ces Pêchers ont été semés en 1918, plantés à demeure sans être greffés ; ils ont commencé à fructifier cette année. Les fruits sont gros, excellents, à noyaux non adhérents, la chair juteuse, quelques-unes vineuses ; ces Pêchers produiront mieux que les variétés françaises aux stations du Lang-Biang, de Popokwill, du Hon-Ba et du Tam-Dao.

Ces Pêchers ont commencé à mûrir leurs fruits dès le 28 avril, il y a quelques variétés qui ne sont pas encore mûres, fin juillet.

Quelques hybrides, provenant de ce semis sont très tardifs à Dankia, où ils mûrissent de septembre à novembre. Il semble qu'on pourra avoir ainsi des pêches en Indochine pendant six mois, sous les divers climats de la colonie.

LISTE DES HYBRIDES ET DATES DE MATURITÉ.

Numéro 1. Bonne pêche, grosse, fructueuse ; 28 avril.
— 2. Bonne, grosse, juteuse et sucrée ; 4 mai.
— 3. Bonne, un peu farineuse ; 5 mai.
— 4. Bonne, juteuse, goût d'amande ; 12 mai.
— 5. Petite, très juteuse ; 15 mai.
— 6. Bonne, grosse, très juteuse ; 28 mai.
— 7. Bonne, sucrée, assez grosse ; 5 juin.
— 8. Bonne, grosse, juteuse ; 9 juin.
— 9. Bonne, grosse, juteuse et sucrée ; 10 juin.
— 10. Bonne, moyenne, très juteuse ; 12 juin.
— 11. Grosse, juteuse, assez bonne ; 15 juin.
— 12. Grosse, juteuse et vineuse, très bonne ; 16 juin.

Numéro 13. Moyenne, chair abricotée, très bonne; 20 juin.
— 14. Moyenne, sucrée et vineuse, très bonne; 20 juin.
— 15. Grosse, fondante et juteuse, sucrée, bonne; 20 juin.
— 16. Très grosse, juteuse, sucrée, très bonne; 26 juin.
— 17. Grosse, juteuse et vineuse, bonne; 27 juin.
— 18. Grosse, juteuse, bonne; 30 juin.
— 19. Grosse, juteuse, très sucrée, très bonne; 10 juillet.
— 20. Moyenne, chair abricotée, assez bonne; 14 juillet.
— 21. Très grosse; 22 juillet.

Travail d'observation arrêté au 22 juillet, d'autres variétés ne sont pas encore mûres.

Il est à remarquer que toutes ces variétés sont à floraison et à végétation très hâtives, correspondant avec les arbres indigènes : ce fait s'applique aussi bien aux variétés de France qu'aux hybrides.

Depuis trois années, les rapports écrits sur cette question disent qu'il faut rechercher tous les arbres à floraison précoce; là se trouve la difficulté, car depuis longtemps, en Europe, on recherche les espèces à floraison et à végétation tardives pour parer aux gelées tardives; en ce qui concerne l'Indochine, il faut éviter les grosses pluies qui sont aussi funestes que les gelées.

Les Américains se plaignent d'avoir des arbres à végétation trop hâtive, il est probable que beaucoup de leurs variétés nous conviendraient; du reste, en ce qui concerne l'Abricotier et le Prunier, les résultats déjà obtenus à la colonie le démontrent largement.

Poiriers. — Nous avons planté cette année les espèces sauvages d'Extrême-Orient suivantes :

Pyrus Calleryana, *P. serotina*, *P. Toringo*, *P. ussuriensis*, *P. du Yunnan*.

Tous ces Poiriers ont une bonne végétation.

En principe, nous constituons une collection complète de tous les arbres sauvages d'Extrême-Orient, de façon à avoir toujours sous la main des espèces, qui plus tard, rendront aux hybrideurs et aux botanistes, de grands services pour leurs études.

Poiriers de France. — Les Poiriers sauvages existant au Tranninh laissaient croire qu'il n'y avait qu'à greffer ces derniers, pour obtenir dès le début des résultats; il n'en est malheureusement rien.

Les arbres greffés du pays, reprennent très bien, mais le développement de la greffe est subordonné à sa précocité. Les arbres sauvages du Tranninh sont très précoces, par conséquent les arbres à végétation tardive de France, n'ont aucune chance de réussir.

Sur 28 variétés en culture, nous avons pu, après quatre années

d'observations, retenir 15 variétés qui pourront s'acclimater ; quelques-unes sont même à végétation trés précoce.

Parmi les greffes de l'Ardèche, nous avons pu réussir cinq variétés qui sont à végétation hâtive et qui donnent en France d'excellents fruits ; enfin nous avons introduit deux variétés américaines, cultivées en Chine et au Japon qui produisent beaucoup dans ces deux pays ; elles sont hâtives.

Il existe deux espèces de Poiriers sauvages au Tranninh, elles sont toutes deux à végétation très hâtive : elles commencent à pousser dès les premiers jours du mois de février.

Pommiers. — Le Pommier propre à greffer, ne se rencontre pas au Tranninh ; il existe un Pommier sauvage (*Malus Doumeri*) ; la greffe reprend mais elle ne vit pas longtemps et ne se développe pas. Ce Pommier devient énorme, son bois est dur et fin, il produit des pommes en abondance, elles sont âpres et très bonnes pour faire du cidre. Nous avons planté ces Pommiers en bordure des routes, sur une longueur de 9 km ; leur végétation est bonne.

Pommiers de France. — Nous avons mis à l'étude une importante collection de Pommiers de France comprenant 25 variétés, quelques-unes de l'Ardèche, et en outre 5 variétés de Russie et 4 d'Amérique.

Il faut rechercher des variétés à floraison hâtive : avec les Pommiers la difficulté est plus grande qu'avec tous les autres arbres, car depuis longtemps, on recherche en Europe les arbres à floraison très tardive.

Les arbres qui fleurissent le plus vite au Tranninh n'ont pas de fleurs avant le 10 avril, quelques variétés fleurissent même en juin.

La date de floraison de chaque espèce est la même qu'en France. Nous avons introduit une variété entrant en végétation à la fin de mars ; elle n'a pas encore fleuri.

Les arbres ne sont pas encore bien forts, car nous manquions de porte-greffes les premières années ; les greffes sont actuellement dans leur deuxième année ; elles poussent très vigoureusement.

Il serait vraiment intéressant de pouvoir créer un hybride avec le Pommier sauvage du Tranninh.

Pruniers. — Le Prunier pousse très vigoureusement au Tranninh : il y a 2 variétés mûrissant leurs fruits de juin à juillet ; les prunes sont petites, assez bonnes, très amères vers le noyau et autour du noyau.

Nous avons introduit quatre variétés de France ; greffées sur les sujets du pays, leur végétation est lente ; par contre les variétés américaines poussent avec une vigueur exceptionnelle et elles produisent de bonnes prunes dès la quatrième année.

Les fruits des Pruniers américains mûrissent du 25 mai au 20 juin : ils sont gros et savoureux.

Nous avons introduit cinq variétés de Pruniers américains dont deux ont déjà produit des fruits, et sept variétés de Prunes japonaises.

Pruniers hybrides. — Quatre hybrides ont été obtenus avec les Pruniers américains et les laotiens ; ils produisent abondamment de bonnes et grosses prunes, mûres du commencement de juin au 15 juillet. Ces Pruniers s'améliorent par la greffe, il est certain qu'ils produiront aussi dans les Stations du Sud.

Vigne. — La Vigne quand elle n'est pas attaquée par les Termites pousse avec beaucoup de vigueur ; une belle treille âgée de 5 ans, variété *Petit Pinot* noir plantés à la bergerie, produit tous les ans en abondance.

Nous avons introduit 40 variétés de France en 1920 ; cette collection a été en partie détruite par les Termites ; ces insectes n'ont pas dévoré les hybrides provenant de M. Coudere. C'est là une bonne indication pour l'avenir.

Conclusions.

Les six stations d'altitude passées en revue, diffèrent entre elles : il existe une grande différence entre Chapa qui est la plus au Nord et les autres situées plus au Sud.

La culture des arbres fruitiers peut donner des résultats dans chacune de ces stations avec des arbres fruitiers appropriés au climat de chaque région ; les hybrides permettront d'obtenir les meilleurs résultats ; par la suite, d'autres viendront s'ajouter aux premiers et la multiplication de ces derniers par la greffe les améliorera encore.

En raison de la difficulté des transports, il y a lieu de faire les pépinières directement dans chaque station ; il suffira pour cela, d'envoyer des graines fraîches d'arbres fruitiers.

Il est préférable aussi de mettre en place définitive les sujets d'arbres fruitiers et de les greffer ensuite, la greffe étant plus vigoureuse par ce procédé. On introduira dans chaque station, les espèces et variétés qui conviennent le mieux pour prélever les greffes. De cette façon, on évitera beaucoup de frais de transports, et la réussite sera assurée ; il suffit de peu de chose pour perdre un envoi entier d'arbres ; le manque de soins dès leur arrivée leur est particulièrement funeste.

Les plantations et les greffages devraient être faits par une personne expérimentée, de même que la conduite des formes à donner aux arbres fruitiers, taille, etc.

Depuis cinq années, je me suis occupé spécialement des questions fruitières au Tranninh et en d'autres stations d'altitude, cela en dehors des travaux agricoles de station. M. le Gouverneur Général Maurice Long s'y est beaucoup intéressé et a accordé des subventions qui ont permis de faire les premières plantations.

Le long voyage que nous avons accompli en Extrême-Orient (Chine, Japon, Corée) pour l'étude des Châtaigniers, a arrêté le travail du greffage, mais nous l'avons repris dès notre retour.

La tâche la plus urgente est de répandre sur tous les Hauts plateaux de l'Indochine, à partir de 800 m. d'altitude des noyaux et pépins des Fruitiers indigènes : Pêchers, Pruniers, Poiriers, Abricotiers, etc. Les plants qui en sortiront seront, par la suite, utilisés comme porte-greffes. Il va sans dire que les arbres fruitiers dont il est question dans ce travail, devront être soignés et surveillés d'une manière attentive pendant des années et il n'est pas douteux qu'il faudra les traiter par des procédés assez différents de ceux qu'on accorde généralement aux mêmes arbres en Europe.

NOTES & ACTUALITÉS

Germination non symbiotique des graines d'Orchidées.

Par G. POIRAULT.

Directeur du Jardin Botanique de la Villa Thuret à Antibes.

On admettait jusqu'ici, sur la foi des travaux de Noël Bernard que, pour germer, les graines d'Orchidées avaient besoin de l'assistance d'un champignon envahissant l'embryon. Knudsen a montré (1) par toute une série d'expériences, que cette symbiose n'est nullement nécessaire et qu'il est possible de faire germer les graines de diverses espèces en fournissant à l'embryon les sels indispensables et du sucre.

Les cultures sont faites en milieu stérilisé. La stérilisation des graines est obtenue par passage dans une solution d'hypochlorite de

(1) Knudsen (L.). — *Non symbiotic germination of Orchids seeds*. Germination non symbiotique des graines d'Orchidées. *Botanical Gazette*, t. LII (1922), pp. 1-25, 3 fig. texte.

calcium (10 + 140). [Il eut été intéressant d'avoir le titre de cette solution, la composition de l'hypochlorite étant essentiellement variable]. On met dans un tube à essais les graines sur lesquelles on veut opérer et on y ajoute un certain volume de la solution d'hypochlorite préalablement filtrée. On agite fortement pour mouiller les semences qui se rassemblent à la surface du liquide. En général un contact de 15 minutes suffit pour assurer la destruction des germes adhérant aux graines ; mais celles de *Cattleya* et de *Lælia* ont résisté à ce lavage antiseptique pendant plus de trois heures sans perdre leur pouvoir germinatif. Sans laver on porte directement au moyen d'un fil de platine les graines sur le milieu nutritif : solution saline de Pfeffer (2) gélosée (agar : 1 %) stérilisée à l'autoclave pendant une demi-heure et additionnée d'extraits végétaux divers (Blé, Canna, Levure de bière, Pomme de terre, Carotte) et de sucre. Les tubes capuchonnés sont maintenus en serre à des températures variant entre 15 et 35 degrés. Les mesures de croissance sont faites au moyen d'un micromètre.

Les tubes à essais peuvent être avantageusement remplacés par des vases d'Erlenmeyer dans lesquels la croissance est manifestement plus rapide. Le coton fermant les tubes à essais ne permet qu'un lent renouvellement de l'air. D'autre part la proportion de gaz carbonique contenue normalement dans l'air est si faible que dans les tubes la quantité de ce gaz dont disposent les embryons est très rapidement épuisée. Dans les vases d'Erlenmeyer le volume de l'air, et partant celui du gaz carbonique, est suivant la taille de ces vases de six à vingt-deux fois plus grand et la largeur des ouvertures étant plus considérable, les échanges gazeux sont plus rapides. Cette méthode de culture en vase clos a l'avantage appréciable de soustraire les plantules aux ravages des champignons parasites et des insectes phytophages. Les contaminations éventuelles par le *Penicillium* et l'*Aspergillus* n'ont pas d'inconvénients sérieux dès que les racines sont suffisamment développées.

(2) Azotate de calcium 4 gr., Phosphate bibasique de Potassium 1 gr., Sulfate de Magnésie 1 gr., Azotate de Potasse 1 gr., Chlorure de Sodium 0,5 gr., Perchlorure de fer 40 milligr., Eau distillée 5 litres. L'auteur a également employé (Solution B) la solution suivante : Azotate de chaux 1 gr., Phosphate bibasique de potasse 0,25 gr., Sulfate de magnésie 0,25 gr., *Phosphate ferreux* 0,05 gr., Sulfate d'ammoniaque 0,50 gr., Eau distillée 1 litre [Nous pensons qu'il s'agit bien de phosphate ferreux et que c'est par une intervention de chiffres que l'auteur a écrit $Fe^2(PO^4)^3$ au lieu de $Fe^3(PO^4)^2$ le premier corps n'existant pas]. Il résulte du reste des expériences de Kundsen que contrairement aux résultats énoncés par Burgeff cette solution B à sulfate d'ammoniaque ne soit pas plus favorable au développement que la solution de Pfeffer.

Dans ces conditions on constate que des graines de *Lælia* et de *Cattleya* germent à la condition qu'on leur donne du sucre. Le fructose est plus favorable au développement que le glucose avec lequel les embryons sont généralement chlorotiques. Sous l'influence de ce milieu sucré les embryons se chargent d'une quantité considérable d'amidon. La présence du *Bacillus radicicola* extrait des tubercules de Luzerne ou de celle d'*Azotobacter* est favorable au développement de la chlorophylle et à la germination.

Quand les plantules ont atteint une longueur suffisante on les fait, en tout cas, passer des tubes à essais dans les vases d'Erlenmeyer où elles auront plus de place pour se développer. Cette technique serait donc applicable à la multiplication des Orchidées ornementales. Le mémoire rapporte une série de tentatives d'explications de faits observés par Bernard, tentatives dont l'intérêt ne saurait être méconnu, mais sur lesquelles nous ne pouvons nous étendre ici. De l'aveu même de l'auteur il faut attendre de nouvelles recherches actuellement en cours avant de pouvoir se prononcer pour ou contre la théorie symbiotique.

Le Gliricida maculata H. B. K.

Engrais vert pour les plantations de Théiers à Ceylan.

Le Département d'Agriculture de Ceylan a appelé récemment l'attention sur une légumineuse tropicale, *Gliricida maculata* H. B. K. qu'il a expérimentée depuis plusieurs années à la station botanique de Peradeniya comme engrais vert pour les Théiers.

Cette plante a donné de bons résultats, notamment dans le district d'Uva et on espère qu'elle pourra être cultivée sur les plantations de Théiers à Ceylan jusqu'à 1000 m. d'altitude environ.

Les racines du *Glicirida* portent des nodules plus gros que ceux du Dadap (*Erythrina* divers).

On a constaté aussi qu'un *Glicirida* en végétation en septembre-octobre et coupé de nouveau après un intervalle de 11 semaines donne 56 livres d'engrais vert, tandis que le Dadap au bout de 17 semaines ne donne encore que 31 livres de branches à couper par arbre.

Sur les hauteurs de Ceylan on emploie principalement comme engrais vert et comme brise-vent l'*Acacia decurrens* mais la planta-

tion de cette essence n'est plus à conseiller, la maladie des feuilles du Théier, *Cercosporella theæ* pouvant passer de l'*Acacia* sur le Théier. Ajoutons que le *Gliricida*, originaire du Guatémala est encore peu répandu dans les pays tropicaux.

A. C.

L'exploitation des bois en Californie.

D'après Paul-Louis MONNET.

Dans l'ouvrage que nous analysons plus loin de M. Paul-Louis Monnet sur la Californie et les grands déserts américains, l'A. a consacré un chapitre des plus intéressants à l'exploitation forestière en Californie et dans les immenses régions boisées de la Nevada. De ce travail nous croyons intéressant d'extraire l'étude suivante :

« Les forêts appartiennent généralement à des Compagnies constituées pour leur exploitation. L' « Union Lumber C° » possède 60.000 acres de terrains couverts en moyenne de 50.000 pieds de Redwoods ou de Pins par acre. Les essences exploitées sont les Redwoods, *Sequoia sempervirens* et les Pins de l'Orégon, *Pseudotsuga taxifolia*, dans la proportion de 75 à 80 °/₀ de *Sequoia* et de 20 à 25 °/₀ de Pins. La Compagnie vend également pour la tannerie l'écorce des Chênes, ou plutôt d'un arbre d'un genre différent, *Pasania densiflora*, qui atteint rarement dans cette région les dimensions d'un grand arbre. Par suite de l'absence de toute réglementation, le déboisement s'étend avec une rapidité inquiétante. On m'a avoué que tous les arbres exploitables sont abattus sans tenir compte de leur âge. En traversant la forêt, j'ai pu apprécier les résultats de cette pratique désastreuse. Le sol est formé presque partout d'argile reposant sur des grès imperméables. Pendant la saison des pluies, les eaux s'infiltrent et dans les zones déboisées des avalanches de boue menacent d'envahir les vallées. Les Américains excusent leur imprévoyance en arguant que la moitié à peine de la forêt est exploitée jusqu'à présent. Ils prétendent en outre que la terre devient extraordinairement fertile après le déboisement et qu'on remplace avantageusement la forêt par des vergers. Ils font notamment des essais de plantation avec des Pommiers de l'Orégon. Sans être mauvais prophète, on peut se demander si les déluges de la saison des pluies ne finiront pas par entraîner dans leur course ces grands jardins aux pieds d'argile. En fait, le gouvernement commence à s'inquiéter du danger qu'il n'ignore pas, et, dans les forêts des

Sierras, dont le terrain appartient à l'Etat, de sages mesures restrictives sont déjà appliquées.

« Les plus gros arbres, dont le diamètre varie couramment de 5 à 6 m., se rencontrent dans les Comtés de Humboldt et Del Norte. Ici, dans le comté de Mendocino, la Compagnie ne connaît pas d'arbres dont le diamètre dépasse 4 m. à 4 m. 50.

« Les bois bruts ou travaillés sont expédiés de Fort-Bragg par bateau. Environ 75 °/₀ de la production est dirigée vers la baie de San-Francisco et la Californie du Sud ; 15 °/₀ vers l'Australie et l'Amérique du Sud, et le reste sur l'Angleterre, l'Extrême-Orient, l'Est des Etat-Unis, les Philippines.

« Les ouvriers employés par l' « Union Lumber C° », et en général sur toute la côte Ouest, sont en majorité des Italiens et des Finlandais. Les salaires sont assez élevés, le plus minime n'est pas inférieur à 35 dollars, soit, au pair, 175 fr., par mois avec la nourriture et le logement. Mais la plupart des ouvriers préfèrent toucher une somme plus forte et prendre pension en ville.

« Cependant, je m'occupais de préparer une expédition à travers la forêt ; je me renseignais un peu de tous les côtés. J'appris ainsi que le seul moyen pratique d'accomplir mon projet était de louer un cheval de bât et de faire le parcours à pied. La perspective de passer plusieurs jours, seul avec mon cheval, dans une forêt inconnue, ne me souriait guère. Un heureux hasard, comme on le verra plus loin, m'épargna cet ennui.

« En attendant l'heure de mon départ, M. Johnson, eut l'amabilité de m'inviter à visiter les ateliers de la Compagnie. Ce que je vis me parut fort intéressant. Le bois transporté de la forêt par chemin de fer est envoyé à une première scie qui le débite en planches d'épaisseur déterminée. Cette opération s'effectue de la manière suivante : Le tronc est placé sur une sorte de wagon entraîné automatiquement dans un mouvement de va-et-vient continu devant une scie verticale à grande vitesse. Chaque côté du tronc est scié successivement jusqu'à une épaisseur donnée, et, l'opération terminée, il reste le centre du tronc formant un madrier parallélépipédique. Les planches, au fur et à mesure qu'elles sont débitées, tombent automatiquement sur un câble sans fin qui les conduit devant une série de scies horizontales dont le travail consiste à les couper de la longueur voulue. Le voyage continue ensuite, de la même manière, jusqu'à des scies verticales circulaires dont la mission est de donner aux planches leur largeur. La coupe terminée, les planches sont placées sur des câbles d'acier for-

mant un chemin mouvant qui les dirige vers des wagons où des équipes d'ouvriers les classent par dimensions et les embarquent. A la suite de ces opérations, une partie du bois est expédiée telle quelle ; l'autre partie qui doit subir un complément de travail, est mise à sécher, soit artificiellement, soit naturellement à l'air libre. Le bois de Sequoia sèche très difficilement; on compte ordinairement une quinzaine de jours de dessiccation artificielle par pouce d'épaisseur. Lorsque le bois est bien sec, il passe dans un dernier atelier nommé ici « planning mill » (moulin à raboter), d'où il sort pour être vendu sous forme de tuiles pour toitures de maisons en bois, de fonds de tonneaux, de lattes, etc.

« Voici, d'après les statistiques qui m'ont été très aimablement communiquées par M. Johnson, les dépenses moyennes d'exploitation de cette entreprise modèle :

« Les prix sont en dollars et par millier de pieds.

1° Exploitation des bois :

Coupe en forêt et transport jusqu'au train.....	4.81
Transport à Fort-Bragg par chemin de fer.....	1.50
Contrôle	0.06
Magasinage.....	0.08
Prix rendu à la scierie.....	6.45
Sciage en long.....	2.28
Autres sciages.....	0.15
Manutention dans les entrepôts.....	0.74
Assurance contre l'incendie.....	0.04
Transport jusqu'au bateau.....	0.90
Prix rendu sur le bateau.....	10.56
Frais accessoires :	
« Planning mill » (rabotage).....	0.39
Séchage,.....	0.07
Prix total de revient, bois embarqué à Fort-Bragg.	11.02
Fret de Fort-Bragg à San Francisco.....	2.75

2° Production du Tan :

« La production du tan atteint 6000 cordes par an, donnant en poids moyen 2400 livres anglaises quand le bois est frais, et 2200 livres quand le bois est sec, c'est-à-dire vieux d'un an. Le prix de revient par corde, et dans la forêt, varie de 9 à 10 dollars. Actuellement, la moitié à peu près de la forêt est exploitée.

« Le diamètre moyen, des arbres exploités, à la base du tronc, est pour les Redwoods 34 pouces 5, et pour les Pins 30 pouces 7. Le bois de Madrona pourrait être employé avantageusement dans la marqueterie, mais on a renoncé à le travailler à cause du nombre considérable de nœuds qu'il présente. »

Les Sapindus utilis Trab. ou Savonnier.

Note de M. le Dr TRABUT.

La Direction de l'Agriculture de l'Algérie (*Service Botanique*) *a fait rééditer récemment une brochure de notre collaborateur* M. le Dr TRABUT, *brochure consacrée au* Sapindus *dont il préconise depuis longtemps la culture en Algérie.*

L'Auteur en donne d'abord la description botanique accompagnée de quatre figures qui montrent les caractères de la plante.

Cet arbre fut introduit en 1845 *au Jardin d'essai du Hamma de graines reçues du Muséum de Paris et provenant probablement de Chine ou du Japon :*

Le Sapindus utilis *Trabut* (= *S.* Mukorosi *Gærtn. var.* carinatus *Radkf.*) *est la forme fertile à gros fruits du* Sapindus Mukorosi *Gærtn* (1788). *On doit la multiplier par boutures ou par greffe, les semis donnant une forte proportion de plantes stériles. Les graines sont saponifères et peuvent remplacer le* Bois de Panama *dans l'industrie.*

Ce Savonnier ou une race très voisine existe au Tonkin où il est cultivé par les Annamites, et quelques maisons européennes en exportent parfois les graines. On le rencontre autour de presque tous les villages du Delta.

Nous l'y avons observé, toujours à l'état planté, mais nous ne pensons pas qu'il existe dans les forêts indochinoises où il serait cependant facile de le multiplier.

D'après E. D. MERRILL *c'est le* Sapindus abruptus *Loureiro* (1790). *Flora Cochinchinensis* = S. Saponaria *Loureiro* (*non Linné*).

Le véritable Sapindus Saponaria *L. est une plante de l'Amérique du Sud et des Antilles.* (*C'est la* Savonnette *de la Martinique.*)

De la note de M. TRABUT *nous détachons les lignes suivantes :*

Variétés. — Le Savonnier multiplié par graines, a produit un certain nombre de races ou variétés ; on distinguera surtout une

première forme à inflorescences très amples, lâches et généralement à gros fruits ; une deuxième à floraison moins abondante, inflorescences courtes, denses, fruits plus petits, feuillage moins ample, plus voisine du *S. Mukorosi* type. Il y a aussi des formes à folioles très amples. La distinction des différentes races a une assez grande importance quand il s'agit de *choisir des boutures* pour la multiplication. Le rendement peut varier dans les proportions énormes d'une forme à l'autre. Dans la plantation la plus ancienne et la plus importante de la Mitidja faite en 1873, par M. Bertrand, à Boukandoura, près l'Arba, il est facile de reconnaître les avantages de la race prolifique ; sur 103 arbres de semis, 3 seulement étaient régulièrement fructifères et dignes d'être multipliés pour la production du fruit.

Culture. — La culture du *Sapindus utilis* n'a été essayée que dans la zone de l'Oranger, c'est-à-dire non loin du littoral, à des altitudes basses. Mais il est bien probable que cet arbre s'accommoderait d'un climat plus froid. Le *Sapindus Mukorosi* figure, en effet, dans l'énumération des arbres et arbrisseaux cultivés à Segrez (Seine-et-Oise), par M. A. Lavallée.

Le Savonnier exige une station abritée et une terre meuble et profonde ; pendant les premières années les arrosages sont nécessaires. La multiplication peut se faire par graine ou par bouture.

On utilisera les graines des sujets les plus fertiles ; ces graines, débarrassées du péricarpe, seront placées dans un récipient plein d'eau ; toutes les graines surnageant seront éliminées, les autres semées en place, en godets ou en pépinière. Le mois d'avril convient pour ces semis ; les graines germent rapidement, surtout si on place les godets sous chassis. Une sorte de valve se détache du tégument coriace et l'embryon sort et s'accroît rapidement ; en un mois, le jeunes sujet développé en godet est apte à être mis en place. Ces jeunes sujets, dont tout le système radiculaire est respecté, se développent bien plus rapidement que les plants pris en pépinière ou conservés en pots, les sujets défectueux pourront être greffés par la suite.

Par boutures, le *Sapindus* se multiplie avec la plus grande facilité. Toutes les branches peuvent être bouturées ; mais il est préférable de choisir les pousses vigoureuses. Il est inutile de faire de longues boutures et de les enfoncer profondément en terre ; mais il est indispensable, pendant tout l'été, d'arroser fréquemment les jeunes sujets qui, dès la première année, végètent vigoureusement Des inflorescences se montrent souvent sur les rameaux bouturés. Dans

des conditions convenables on doit obtenir la reprise de plus de 75 % des boutures.

Les boutures devront être faites en février, mars, peu avant le moment où le *Sapindus* entre en végétation.

Les avantages du bouturage sont nombreux :

Conservation des races fertiles, multiplication plus rapide, racines mieux établies pour la transplantation.

Les sujets bouturés peuvent, dès la première année, être mis en place. On peut encore les conserver en pépinière et obtenir de fortes tiges en trois ans. Ces arbres se transplantent facilement à racine nue.

Suivant les conditions dans lesquelles il est placé, le Sapindus se développe plus ou moins vite ; dans un sol profond, frais, il peut entrer en rapport à six ans. Mais pendant de longues années la production augmente régulièrement.

Usages. — Les diverses espèces du genre *Sapindus* donnent un fruit dont la pulpe riche en Saponoïdes est utilisée comme succédané du savon en Chine, au Japon, dans l'Inde, aux Antilles. Depuis quelques années ce produit est admis sur les marchés d'Europe. On peut comparer le fruit de *Sapindus* au *Bois de Panama* qui est beaucoup plus connu ; l'un et l'autre produit n'ont de valeur que par les Saponines qu'ils renferment.

Un arbre adulte donne de 25 à 100 kgs de fruits, faciles à cueillir vers la fin de l'automne et même dans le courant de l'hiver. On peut, avec un sécateur, couper toutes les inflorescences et les drupes se séparent d'elles-mêmes quand la grappe se dessèche.

Les coques récoltées doivent être séchées pour en assurer la conservation. Pour de grandes quantités il faut avoir recours à une installation permettant une dessication rapide. L'appareil Donati pour la dessiccation des châtaignes donnerait de bons résultats à peu de frais. (voy. P. Razous, *Séchage industriel*, édit. 1920, chez Dunod, éditeur).

Les débouchés ne manqueront pas au *Sapindus* quand ce produit sera abondant sur le marché ; le bois de Panama, aujourd'hui d'un usage très répandu, sera bientôt remplacé dans maints usages par le fruit du Savonnier, qui sera plus économique et d'un emploi plus facile. Une matière gommeuse assez abondante dans la coque du *Sapindus* donne une sorte d'apprêt aux tissus de laine et de soie lavés dans une décoction de ce fruit saponifère. C'est là un avantage fort apprécié des ménagères qui, depuis quelques années, utilisent le *Sapindus*.

Les analyses publiées des coques de *Sapindus* donnent des évaluations très différentes des principes actifs ou Saponines. D'après M. Masson (1) qui a fait en 1910 un travail sur les saponines on a trouvé dans les coques de *Sapindus* non de la saponine, mais des saponoïdes qui ont les même propriétés.

D'après cette étude, le fruit du *Sapindus* contient comme éléments utiles :

Dans les graines : 100 grammes d'huile par kilog de graines.

Dans 1 kilog de coques sèches : Saponoïdes, 165 grammes; matière gommeuse, 21 grammes.

Le Bois de Panama contient dans 1 kg. 158 grammes de saponine et saponoïdes.

D'après ces analyses, la coque de *Sapindus* serait légèrement supérieure au Bois de Panama comme valeur industrielle.

Débouchés. — Vers 1895, il a été planté en Algérie une assez grande quantité de *Sapindus*. M. Bertrand à l'Arba en avait 40 hectares en rapport. L'exportation des produits a été difficile, ce produit n'étant pas connu et le commerce s'était montré réfractaire à l'introduction de cette précieuse matière première. Beaucoup de plantations ont été supprimées et remplacées par de la Vigne.

Mais pendant la guerre le manque de Bois de Panama a décidé le commerce à s'intéresser au *Sapindus*, les demandes ont été nombreuses et importantes à des prix très élevés, elles n'ont pu être satisfaites qu'en partie.

Le *Sapindus* a pu se faire connaître et aujourd'hui on en demande. Des industries chimiques qui ne manqueront pas de se créer pour nous affranchir des importations d'Allemagne auront certainement l'emploi du *Sapindus*.

Dans l'agriculture, le *Sapindus* peut être utilisé pour la préparation des bouillies insecticides ou fungicides. L'eau dans laquelle on a fait macérer des coques émulsionne très bien le pétrole. Cette émulsion n'encrasse par les pulvérisateurs comme les émulsions savonneuses faites avec des eaux calcaires. Les bouillies cupriques au *Sapindus* sont mouillantes et adhérentes, la décoction de *Sapindus* émulsionne très bien l'essence de pyrèthre insecticide et serait d'un usage plus économique et plus pratique que le savon. Si la viticulture utilisait le *Sapindus* pour ses bouillies le débouché serait considérable. L'huile des graines pourrait être utilisée par la savonnerie.

(1) Masson. — Recherches sur les plantes à Saponines. Thèse de l'Ecole de Pharmacie de Paris, 1910.

Le bois de *Sapindus* n'est pas sans valeur, il est d'un grain fin, très serré, susceptible de recevoir un grand nombre d'applications, telles que la fabrication de meubles et des objets tournés.

Extension de la Culture du Caféier dans l'Ouganda.

De tous les pays de l'Afrique tropicale, il semble que c'est dans l'Ouganda que se manifeste à l'heure actuelle la plus grande activité au point de vue agricole.

Des cultures entièrement nouvelles, comme celles du Cotonnier et du Caféier, sont en train de prendre une remarquable extension.

Nous nous occuperons prochainement du Cotonnier, mais nous croyons utile de signaler ici, d'après un récent *Bulletin de l'Imperial Institute* de Londres (Vol. XX, 1922, p. 294 à 300).

Les plantations faites par les Européens ont atteint en 1920 une surface de 7.000 ha., plantés en pieds de *Coffea arabica*, âgés de plus de deux ans, et 1.000 ha. plantés en Caféiers de moins de deux ans. Les plantations plus anciennes sont presque toutes intercalées dans des plantations d'*Hevea*. La surface plantée en *Coffea robusta* ne dépasse pas 110 ha. Elle était en 1917 de 180 ha.

On estime à 5.000 ha. la surface couverte par les plantations indigènes de caféiers.

Les exportations de café de l'Ouganda sont en augmentation :

Année 1916-1917.....	1500 tonnes de café dépulpé.	
	850 — —	en parchemin.
Année 1919-1920.....	2750 tonnes de café dépulpé.	
	213 — —	en parchemin.

Dans les essais commencés en 1915 à Kampala, avec les espèces *C. excelsa* et *C. liberica*, les rendements ont jusqu'à présent été très faibles.

Le rendement du *C. robusta* a été à peine supérieur à celui du *C. arabica*. Toutefois, le directeur de la plantation de Kampala estime que le *C. robusta* donnera des rendements élevés dans l'Ouganda, à condition d'employer des graines de bonne origine.

Les échantillons des cafés produits dans les plantations du Gouvernement ont été ainsi classés :

Lot n° 1. *Coffea arabica*, enveloppe du grain brun-clair, peu

adhérente. Grains gris-crème. Pourcentage de parchemin 18 %, poids du grain 0 gr. 14 ; grains de petites dimensions.

Lot n° 2. *Coffea excelsa* (culture n° 2), enveloppe du grain brun-verdâtre ou brun-clair, très adhérente, grains verts-crème opaques. Pourcentage de parchemin 28. Poids du grain 0 gr. 16 ; grains petits.

Lot n° 3. *Coffea excelsa* (Pylendel 2), enveloppe du grain vert-brun, très adhérente ; grains semblables au lot n° 2. Pourcentage de parchemin 28. Poids du grain 0 gr. 21 ; grains de grosseur moyenne.

Lot n° 4. — *Coffea liberica*, enveloppe du grain brun-clair très adhérente ; grains de couleur crème. Pourcentage de parchemin 33 %. Poids du grain 0 gr. 23 ; grains de grosseur moyenne.

Lot n° 5. *Coffea robusta* (Java 104). Enveloppe du grain brune très adhérente, grains gris-crème opaques. Pourcentage de parchemin 14, poids du grain 0 gr. 12 ; grains petits.

Lot n° 6. *Coffea robusta* (n° 1, originaire de Toro). Enveloppe du grain brun-clair ou brun, très adhérente ; grains gris-crème, opaques. Pourcentage de parchemin 14, poids du grain 0 gr. 14 ; grains petits.

Les cafés *Arabica* atteignent sur le marché de Londres les prix les plus élevés. Les sortes *excelsa* et *liberica*, dont le marché est plus restreint, peuvent néanmoins donner aux planteurs de l'Ouganda d'intéressants bénéfices. A. C.

BIBLIOGRAPHIE

Tous les ouvrages, brochures, articles, tirages à part adressés à la Revue seront signalés ou analysés.

214. **Sarraut** (Albert), Ministre des Colonies. — La Mise en valeur des Colonies. 1 vol. in-8°, 656 pages avec 11 cartes en noir et en couleurs. Payot et C^ie^. Paris, 1923. Prix : 20 francs.

Cet ouvrage ne rentre pas à proprement parler dans la série des publications dont s'occupe la R. B. A. Toutefois en raison de l'importance pour la France des problèmes qu'il passe en revue, on ne trouvera pas déplacé de le signaler à cette place.

Dans la première partie l'Auteur a exquissé à longs traits les raisons et les conditions de la mise en valeur des Colonies et exposé ce qui a déjà été

fait. Nos lecteurs s'intéresseront particulièrement au chapitre V. (Part actuelle des Colonies dans le commerce français et inventaire des ressources coloniales.)

Chacun des grands produits coloniaux dont nous nous occupons est passé en revue : Coton, Riz, autres céréales, Café, Cacao, Caoutchouc, Pâte à Papier, Thé, Sucre, Manioc, Bois coloniaux, Vanille, Épices, et il est démontré qu'avec quelques efforts toutes ces denrées dont la France a besoin pourraient être fournies par son domaine colonial.

« Mais, ajoute l'Auteur, pour chacune de ces matières — et nous tenons à reproduire ici deux pages du livre de M. Sarraut — le travail doit être conduit selon une méthode améliorée s'il veut aboutir à une augmentation de production à la fois en quantité et en qualité.

« La Conférence coloniale instituée en 1917 par M. Maginot, Ministre des Colonies, évaluait à un million d'hectares les surfaces coloniales à mettre en culture pour permettre à la France de se passer des importations étrangères de « produits agricoles ». C'est peu de chose si l'on compare cette superficie à l'étendue des espaces cultivés en France (25 millions d'hectares), et si l'on se souvient que notre domaine colonial est grand vingt fois comme la France ; c'est beaucoup si l'on veut réaliser un tel effort dans un assez court délai, et en obtenir surtout les résultats espérés. Car il ne suffit pas, ayant l'espace devant soi, de travailler, de semer et de planter au hasard et à la hâte, sans discernement, sans expériences préalables, sans directions sûres et éprouvées.

« Ce qui revient à dire que la colonisation ne peut se passer de l'*aide scientifique*. Et il apparaît désormais indispensable, dans chaque colonie, d'organiser fortement, durablement sur des bases solides et logiques, avec les méthodes, le personnel et le matériel nécessaires, le concours de la technicité scientifique à l'œuvre d'exploitation économique.

« Ici encore, un labeur considérable s'est dépensé un peu partout sans profit suffisant, parce qu'il s'est poursuivi sous le régime de l'improvisation, de l'initiative solitaire en ordre dispersé, sans programme préalable, sans coordination et, le plus souvent, sans contrôle. Les archives coloniales sont des cimetières où s'est enfouie une richesse énorme et disparate. Des travaux admirables sont ainsi demeurés stériles ; des études de la plus haute valeur ont passé ainsi inaperçues ; des expériences ou des découvertes précieuses sont restées inutilisées. Et sans cesse, dans l'ignorance des essais de leurs précurseurs, des chercheurs ont recommencé, ici et là, de longues tâches déjà remplies, aggravant la rançon de temps et d'argent payée sans retour au désordre de l'investigation.

« Cette disposition fâcheuse du travail scientifique intéressant les colonies est partout.

« Elle est dans la Métropole, où, le plus souvent, laboratoires et savants adonnés aux études coloniales travaillent ardemment, mais sans contact, sans direction supérieure, isolés par des cloisons étanches, répétant chacun les mêmes expériences dont le résultat et l'enseignement utiles, n'étant concentrés nulle part, ne peuvent recevoir l'homologation d'un contrôle après lequel ils pourraient faire l'objet d'une efficace vulgarisation dans le grand public.

« Même dispersion des recherches dans les colonies, où les services agricoles et économiques restent encore invertébrés et où aucun organisme central

(sauf l'Institut Scientifique de Saïgon, créé en 1918) ne commande et ne distribue entre les laboratoires locaux ou les agents scientifiques la multiple besogne d'études, d'expériences, de classement d'où sortira la constitution définitive du *dossier* de chaque matière, denrée ou produit colonial, chacun dûment identifié, inventorié dans ses caractéristiques, ses propriétés, sa valeur, ses utilisations, ses zônes d'acclimatation et leurs facultés de rendement, toutes précisions que réclament justement l'acheteur, l'industriel, le commerçant ou le financier de la métropole.

« Il est temps de mettre de l'ordre dans ce désarroi et de la discipline pratique dans cet éparpillement de travaux. Telle est la tâche récemment tracée (février 1921) par le Ministre des colonies à une commission de savants et de techniciens qui a reçu mandat de préciser les méthodes de l'action scientifique aux colonies, d'en coordonner les recherches, d'instituer les liaisons permanentes nécessaires, aussi bien entre les laboratoires d'études coloniales de la métropole qu'entre les organismes scientifiques métropolitains et les organismes similaires des colonies. Ainsi sera-t-il possible, avec la prévoyance convenable, de fournir à ces colonies des orientations précieuses, et de les aider à réunir le personnel et le matériel utiles dans leurs services économiques et agricoles mieux organisés, pour guider et stimuler la production quantitative qu'elles doivent fournir.

« Les méthodes d'action que nous venons d'indiquer et le but qu'elles se proposent font dès lors pressentir l'esprit dans lequel a été conçu le programme de grands travaux qui est soumis au Parlement. »

La deuxième partie de l'Ouvrage est l'exposé du programme général de mise en valeur des Colonies françaises, tel qu'il a été présenté déjà par M. Albert Sarraut au Parlement. Ce programme qui comporte une dépense globale d'environ 3 milliards 1/2, comprend de grands travaux publics et en particulier des travaux d'irrigation et d'hydraulique agricole et une grande extension des services d'hygiène et d'enseignement indigène dans les différentes colonies.

M. Albert Sarraut avait envisagé, en 1920, la création d'un organisme financier spécial, le Crédit National des Colonies, qui aurait fait appel à l'épargne publique pour obtenir les ressources nécessaires. Devant les difficultés financières actuelles, le Ministre des Colonies ajourne la création de cet organisme; il estime que l'exécution du programme envisagé peut se faire dès maintenant à l'aide des emprunts directs des Colonies, et par les concessions à des entreprises privées et par des subventions de l'État, en attendant que des moyens plus puissants puissent entrer en jeu.

Le but essentiel qu'il s'agit d'atteindre est de faire produire à nos Colonies les matières premières qui vont être de plus en plus indispensables au progrès de la civilisation malgré la crise actuelle de sous-consommation qui n'est pas une crise de surproduction, mais un phénomène passager causé par la guerre. Les gouvernements, dit l'Auteur, ont un grand devoir de politique humaine à remplir, qui consiste à fournir, par le labeur créateur, les matières alimentaires et les produits fabriqués qui manquent encore à des centaines de millions d'êtres humains qui ne mangent pas à leur faim et ont à peine de quoi se vêtir.

Aug. Chevalier.

215. **Truffaut** (G.). — Une nouvelle bactérie du sol. *C. R. Acad. Agric.*, France, 1922, pp. 915-926.

Les Laboratoires Georges Truffaut, à Versailles, en faisant récemment des recherches sur le *Clostridium Pastorianum* Winogradsky ont isolé un micro-organisme nouveau, le *Bacillus Truffauti*, fixateur d'azote qui n'avait pas encore été décrit. Cultivé sur le saccharose et sur le levulose il a un coefficient de fixation élevé. Il présente des caractères morphologiques semblables à ceux du *Proteus vulgaris* (Bacillus vulgaris). Il paraît très répandu dans le sol et vit en compagnie du *Clostridium*

Le nombre des *B. Truffauti* contenus dans un gramme de terre cultivée peut être de l'ordre de deux millions.

Le *Bacillus Truffauti* perd facilement sa propriété de fixer l'azote atmosphérique, même après un court passage sur un milieu nutritif abondamment pourvu d'aliment azoté. Un passage en terre stérile régénère rapidement cette faculté du bacille. A. C.

216. **Ducellier** (L.). — Les impuretés des semences de **Céréales**, une broch. 20 pages, Alger, sans date (Extrait de la *Rev. agric. Afr. N.*).

L'A. attire l'attention sur la nécessité du triage et de la désinfection des grains de Céréales destinés à l'ensemencement dans l'Afrique du Nord.

Dans un tableau (page 4), il montre que des Blés, des Orges et des Avoines peuvent contenir jusqu'à 900.000 et même un million de mauvaises graines par quintal de grain. Il rappelle la constatation de M. Schribaux qui a trouvé, par mètre carré, dans un terrain en parfait état de culture.

0m à 0m20	8000 graines
0m20 à 0m35	5400 —
0m35 à 0m55	1000 —
0m55 à 0m70	0 —

Dans une terre infestée de mauvaises herbes il a observé de :

0 à 0m20	40000 graines
0m20 à 0m35	4800 —
0m35 à 0m55	400 —
0m55 à 0m70	0 —

M. Ducellier donne la liste des vingt-trois mauvaises herbes les plus communes dans les cultures de l'Afrique du Nord. En même temps que des espèces végétales de France, on trouve des espèces de la région méditerranéenne ou même africaine comme le *Daucus aureus* Desf., le *Bifora testiculata* D C, le Talrouda (*Bunium incrassatum* Boiss.), le Krubera (*Capnophyllum incrassatum* Boiss.), etc.

En tête de ces mauvaises herbes se placent quatre crucifères facilement reconnaissables : le Radis-Ravenelle (*Raphanus Raphanistrum* L) aux siliques se brisant en articles, la Moutarde des champs (*Sinapis arvensis*) aux graines noires sphériques, la Rapistre (*Rapistrum Linnæanum* Boiss.) aux silicules arrondies, à côtes interrompues, la Neslie (*Neslia paniculata* Desv.) à silicules chagrinées. Toutes ces plantes sont faciles à détruire; il suffit de pratiquer un sarclage au moment de leur apparition et de les extirper complè-

tement. L'A. conseille également de brûler les criblures contenant de mauvaises graines plutôt que de chercher à en tirer parti pour en nourrir les volailles. En Algérie seulement les pertes dues aux plantes adventices des céréales s'élèvent à plusieurs dizaines de millions. En France, selon Schribaux, les mauvaises herbes prélèvent un tribut s'élevant à plus d'un milliard pour l'ensemble des produits de la grande culture. Ces pertes ont souvent comme point de départ l'emploi de semences impures.

La seconde partie du travail est consacrée à la Carie, au Charbon, à l'Ergot et à la Nielle.

La Carie (*Tilletia Caries* Tul. et *T. lævis* Kuhn) est commune dans toute l'Afrique du N. et elle sévit aussi bien sur les Blés durs que sur les Blés tendres. En Algérie, on observe parfois 2 % des grains cariés et la proportion des épis atteints peut aller à 5 à 10 %. Pour la désinfection des grains l'A. recommande le formol ou le sulfate de cuivre, ou encore l'immersion dans l'eau chaude à 55° cent.

Le *Charbon* sévit en Algérie sur les Blés, Orges, Avoines, Maïs, Sorghos et on compte parfois jusqu'à cinq ou dix épis charbonneux par mètre carré (sur Orge). Le traitement au sulfate de cuivre est également très utile.

L'*Ergot de l'Avoine* est répandu surtout dans l'W. de l'Algérie. Les solutions antiseptiques n'ont que peu d'efficacité. Il n'y a que les vannages et triages qui puissent enrayer cette maladie. Elle paraît d'ailleurs diminuer d'importance en Algérie, grâce aux mesures prises en vue de l'élimination de l'Ergot des grains livrés au commerce. Le meilleur moyen d'éviter cette maladie est évidemment de changer les semences d'Avoine ergotées par des semences saines. Enfin on rencontre parfois des *grains niellés* en Algérie. Cette maladie, comme l'on sait est causée par un nématode [*Anguillula* (*Tylenchus*) *tritici* Needham]. Les grains niellés sont lisses, noirs et ne s'écrasent pas. Si on les coupe, on constate qu'ils contiennent au lieu d'une poudre noire (comme dans le *Charbon*), de petits amas blanchâtres, formés par une multitude de filaments blancs, très fins ou *Anguillules*.

Cette maladie se rencontre surtout sur les confins du Sahara (vallée de la Saoura, Ouargla, El Goléa et Gourara). Il est facile de débarrasser les semences de presque tous les grains niellés qu'ils contiennent en effectuant avec soin le triage, les grains niellés étant en général plus petits que les grains sains, le sulfatage par trempage éliminera le restant des grains atteints.

La rotation des cultures est également recommandée. D'après Davaine, les larves d'anguillules ne peuvent pas séjourner plus de six mois en terre sans périr. L'alternance des cultures les privant de la plante sur laquelle elles doivent évoluer amène leur disparition. Enfin, les criblures doivent être brûlées, au lieu d'être jetées au fumier. — Aug. Chevalier.

217. **Jaubert** (F.) et **Bernès** (J.). — Situation de la culture du **Blé** [dans le Var]. 1 broch. in-16, 15 p., Draguignan, 1922.

Les surfaces ensemencées en Blé dans le Var sont passées de 25.170 ha. en 1913 à 13.000 ha. en 1922. Parmi les causes de cet abandon du Blé, les auteurs citent les rendements faibles dans les sols pauvres et très coûteux à enrichir, la préférence souvent donnée à l'Avoine moins exigeante, résistant

mieux à l'échaudage, plus productrice et plus rémunératrice, l'extension de la Vigne qui se substitue à la culture des Céréales.

Les principaux moyens à employer pour rendre la culture du Blé plus rémunératrice sont passés en revue. Parmi ces moyens, le choix des variétés a une grande importance. La *Tuzelle blanche de Provence* est la variété la plus recommandée, surtout dans les terres pauvres. La *Tuzelle rouge* donne aussi de bons résultats dans la région montagneuse du Var. Dans les terres de bonne qualité, l'*Hâtif inversable* est tout indiqué, en raison de sa précocité et de sa résistance à la verse; de même le *Bordeaux*, le *Riéti-Japhet*, l'*Aubaine barbu* pour les sols de moyenne fertilité.

Le *Bon Fermier* a donné des rendements avantageux dans les bons sols, mais il est un peu sujet à la rouille. Le mélange 2/3 *Touzelle* et 1/3 *Hâtif inversable* est à conseiller dans les sols fertiles où la Touzelle seule verserait facilement en raison de la finesse de sa paille. A. C.

218. **Martin** (J. H.). — Cultures expérimentales de **Céréales** à la ferme de Belle fourche (S. Dakota) *U. S. Dept. Agr. Bull.* 1039, 5 mai 1922.

Dans le Dakota S., avec une précipitation annuelle de 35 cm. d'eau, les variétés suivantes se sont montrées les meilleures : Blé de printemps dur : *Kubanka* ; Blé de printemps tendre : *Marquis* ; Blé d'hiver dur : *Turquie* et *Kharkiof* ; avoines de printemps précoces : *Kherson* et *Sixty day* ; Orges : *Smyrne blanc* et *Hannchen* ; Lin : *Damont* (sélection russe) et *Reserve* (North Dakota Select n° 155). Ces variétés semblent donc recommandables pour les cultures sur sols secs. J. Dufrénoy.

219. **Janson** (Maurice) et **Piédallu** (A.). — Etude chimique et alimentaire de la **Courge de Siam**. *Rev. Hist. Nat. appl.* III, 1922, pp. 139-41 (1).

La Courge du Siam (*Cucurbita melanosperma* Naudin) est originaire du Mexique. Elle est d'une culture facile et productive. Sous le climat de Paris on doit la semer vers le 20 avril en pleine terre. En sol fumé et corrigé, un seul pied peut couvrir 30 m² et même 50, mais les grands rendements sont obtenus en ne laissant à chaque pied que 2 m. 50 à 6 m². En pinçant les tiges on hâte sensiblement les récoltes. Le rendement est de 26.000 fruits à l'hectare pesant de 2 kgs à 3 k. 500 ; mais quelques-uns arrivent à peser 5 kgs 500. Le rendement en poids a atteint 62.000 à 86.000 kgs à l'hectare. Cette Courge constitue pour l'homme un aliment de premier choix. Elle est surtout appréciée pour la fabrication d'une choucroute non fermentée. C'est, en outre, un produit fourrager pour l'alimentation des animaux domestiques. On l'utilise de préférence de décembre à mai comme légume. M. Janson s'est fait le vulgarisateur de ce légume intéressant dont la culture peut réussir dans toute la France, en Algérie et sans doute aussi dans toutes nos colonies tropicales.

M. Piédallu a fait l'analyse de cette courge. Elle contient 90 % d'eau et 10 % de matière sèche comprenant 1,022 de matières grasses, 2,143 de

(1) Voir sur le même sujet R. B. A, 1922, Bibl. 44.

matières azotées, 1,406 de cellulose, 0,934 de cendres, 4,595 de matières extractives. La matière grasse extraite est une huile siccative, les graines contiennent 23,80 % de cette huile.

Au point de vue alimentaire on peut admettre que 100 gr. de Courge de Siam brute produirait 18 calories, 18, alors que le Potiron ordinaire d'après Alquier en produit 20,41. A. C.

220. **Froggatt** (J.-L.). — The **Banana** Beetle borer. (Ennemi du **Bananier**), d'après *Queensland Agric. Journ.* — *Rev. of App. Entom.*, vol. X, 1922, n° 10, p. 524.

Le *Cosmopolites sordidus* d'après les observations prolongées qui ont été faites, s'étend et se répand de plus en plus dans les plantations. En établissant une plantation, il faut s'assurer que les drageons ne viennent pas d'une localité infestée et ne pas faire cette exploitation dans un voisinage suspect; dans le cas où cette erreur aurait été commise, il est nécessaire de séparer les deux emplacements par des pièges.

Lorsque cela est possible, les places infestées devront être labourées et des pièges disposés autour en sorte de prévenir la migration de l'insecte.

La présence de ce borer est décelée rapidement après l'éclosion par les galeries des larves, et par l'apparence maladive des feuilles des drageons.

M^me^ B. M.

221. **Tyozaburo Tanaka.** — A new feature of bud variation in *Citrus* (nouvelle variation de bourgeon dans les *Citrus*). *U. S. A. Dept. Agric. Dept. Circ.*, 206, 1 br., 6 p., Washington, 1922.

L'orange *Satsuma* (*Citrus nobilis* Lour. var. *Unshiu* Swingle), appelé *Unshiu mikan* par les Japonais, qui cultive surtout les deux variétés: *Owari* et *Ikeda* a donné naissance il y a trente ans, par variation de bourgeon à une nouvelle variété appelée *Wase* apparue à Aoe dans l'île de Kyushu, sur trois pieds d'*Owari* dont elle se distingue par des fruits plus gros, plus lisses, moins acides et plus précoces. L'arbre remarquablement fertile, quoique d'aspect rabougri, a acquis une grande faveur et la production de ses fruits a passé de 0 à 75.000 $ de valeur annuelle.

Les caractères de cette variété franchement différente de celle qui lui a donné naissance se sont montrés constants dans la propagation par voie sexuée. Elle possède cependant une tendance à retourner au type originel : des *Wase* ont donné des branches ayant le type *Owari*, mais jamais le type *Ikeda*. Ces retours apparaissent sur le tronc principal par un seul à la fois. Ce phénomène se produit surtout dans les champs très fumés et sur des pieds très vigoureux. Dans la variété *Ikeda* il se produit une variation donnant des feuilles étroites et des fruits allongés. Ces Satsumanges « feuilles de Saule » apparaissent par variation de bourgeon. Dans le cas de fruits côtelés, la reversion vers le type primitif est plus rare. Cependant la reversion d'une forme très côtelée, la *Spicy mandarin* (*Shûji* ou *Jimikan*) a été parfois constatée. Les branches normales diffèrent alors considérablement de la variété anormale par la taille des fruits et des feuilles.

L'Auteur attribue la réapparition de l'*Owari* à un « retour » de certaines cellules somatiques. L'*Owari* et la *Wase* seraient deux formes « interchangea-

bles », mais la *Wase* serait moins stable. L'A. émet un certain nombre d'hypothèses : les caractères des deux variétés sont trop différents pour supposer qu'il s'agit d'une simple perte de dominance par mutation dans un hétérozygote. A plusieurs points de vue la *Wase* est une amélioration de l'*Owari*. Y a-t-il mutation somatique progressive ? y a-t-il un complexe si bien défini qu'il mute d'un seul bloc ou s'agit-il d'une mutation simultanée de divers facteurs ? Et s'il s'agit d'une ségrégation somatique, sur quelle base examinera-t-on l'origine hybride de l'*Owari* ? La *Wase* est-elle la réapparition d'une forme ancestrale lointaine ? cela semble peu probable puisque c'est une forme améliorée. Et si la Wase est une « chimère » quelle descendance donnerait-elle en lignée pure ? Toutes ces questions sont encore à résoudre.

A. K.

222. **Crane** (M.-B.). — The Raising of Fruit Trees from Seed. (Propagation des **Arbres fruitiers** par semis). *Journ. Pomol.* vol. I, 1920, n° 4, p. 210-216.

L'A. expose les expériences poursuivies à l'*Horticultural Institution John Innes*, en vue de la propagation des arbres fruitiers par semis et la façon dont se comportèrent les semences des différentes variétés au cours de ces travaux. Les premiers essais causèrent quelques déceptions en raison du très faible pourcentage de germination obtenu, principalement en ce qui concerne les prunes et les cerises.

Les résultats les plus satisfaisants ont été donnés par la méthode suivante.

Fruits à noyaux. — Les noyaux des fruits mûrs sont stratifiés dans des pots ou dans des boîtes remplis de terre ou de sable stérilisés ; ces récipients sont rangés dans des châssis froids pleinement exposés à la gelée ; une humidité moyenne y est maintenue, ces châssis sont couverts en cas de pluie torrentielle seulement.

Les noyaux sont relevés et ouverts au cours de la première ou de la deuxième semaine de l'année suivante, puis les graines sont semées dans des boîtes et mises à l'abri dans une serre froide mais suffisamment tempérée pour qu'il n'y gèle pas.

Deux ou trois semaines plus tard la plupart des graines commencent à germer. Il se produit souvent, pour les cerises et pour les prunes un arrêt de la végétation causé par l'impossibilité où se trouve la plantule de déchirer les téguments, en sorte que les cotylédons restent en terre après la germination ; une légère aspersion faite en temps utile peut aider la graine à se libérer de son enveloppe ; mais il est bon dans les cas extrêmes, de dépouiller les cotylédons à l'aide d'un canif.

Cette difficulté ne se présente pas avec les pêches dont les colylédons restent dans le sol.

Une nouvelle transplantation en pots et transport au châssis froid prennent place lorsque les jeunes plantes atteignent trois ou quatre pouces de hauteur ; on procède dans les premiers jours de juin à la plantation en pleine terre ; une première taille est faite en automne à la chute des feuilles ; les jeunes arbres sont alors rabattus d'un tiers de leur hauteur environ. A la saison suivante, la végétation est en général assez développée pour fournir des greffons utilisables dans l'année.

Pommes. — La méthode est la même que pour les fruits à noyaux ; toutefois les semis sont faits d'octobre à novembre, les pépins des variétés précoces étant semés les premiers et les semences transportées du châssis à la serre froide seulement aux premiers symptômes de germination : vers le milieu de février généralement.

Parmi les jeunes Pommiers obtenus au cours de ces essais, quelques-uns seulement fleurirent et deux fructifièrent.

Les travaux les plus complets ont porté sur les prunes et les renseignements qui suivent, se rapportent au premier lot des sujets obtenus par le semis de plusieurs variétés de *Prunus domestica* croisées ou auto-fécondées.

En 1913, 208 porte-greffes furent greffés avec des rameaux provenant des semis germés en 1912 ; 139 de ces arbres fleurirent en 1919 et 61 portèrent fruit.

Parmi les semis laissés francs de pied, 231 jeunes Pruniers ayant germé en 1914 ont été mis en pleine terre en juin de la même année. De ces sujets, trois ont fleuri en 1919 et un seul a porté fruit.

La majeure partie des arbres propagés par greffe étaient âgés de huit ans à l'époque de leur première floraison, ceux francs de pied ont commencé à fleurir dans leur sixième année.

L'A. indique que ces expériences se poursuivent et seront exposées au fur et à mesure des résultats obtenus. Mme B. M.

223. **Friederichs** (K.) et **Demandt** (E.). — Weiteres über den indischen Nashornkäfer (Nouveaux renseignements sur *Oryctes rhinoceros*.) D'après *Zeitschr. angen. Ent.*, Berlin. *Rev. App. Entom.*, vol. X, ser. A. Octobre 1922, pp. 493-497.

Le Cocotier quel que soit son âge, peut, au-dessus de trois mois, être atteint.

Le mal qui débute au-dessous du cœur est relativement rare et peu dangereux ; d'une façon générale le sujet est atteint au niveau du cœur ou légèrement au-dessus ; l'attaque directe du cœur n'est pas nécessaire pour tuer l'arbre : un large trou foré, à travers le faisceau des feuilles, en permettant à l'humidité et à la pourriture de pénétrer est tout à fait suffisant pour faire périr le palmier.

A Samoa, *O. rhinoceros* est plus dangereux qu'à Ceylan, et que dans l'Est Africain, etc., l'insecte dans ces contrées n'attaquant en général que la partie du palmier qui se trouve en dessous du cœur.

Les A. n'ont jamais observé plus d'une période de reproduction chez la femelle, et à Samoa, la couronne des Cocotiers atteints n'est pas un centre d'éclosion.

A Vaitèle sur 500 palmiers abattus, 5 % étant morts, les autres sévèrement malades, ni œufs ni larves ne furent trouvés dans les couronnes.

Leefmans a publié (1) récemment un travail sur la biologie de cet insecte. Il recommande de détruire les troncs de palmiers pourris, sujets à servir de lieu de multiplication.

Le cas se présente de même à Samoa, mais là les palmiers poussent

(1) Voir R. B. A., vol. II, 1922, pp. 231 et 347-349.

un peu partout et le *Cyphokentia sâmœnsis* se trouve dans les forêts voisines des plantations de Cocotiers; *O. rhinoceros* a donc un grand nombre de réceptables pour la ponte et est par conséquent fort difficile à atteindre.

On ne s'est pas servi à Sumatra de *Metarrhizium anisopliæ* et les résultats obtenus avec ce champignon à Sumatra sont dus à l'intensification d'une infection déjà existante.

On a constaté que *O. rhinoceros* ne pénètre les forêts bordant les plantations de Cocotiers que sur une quarantaine de mètres environ; mais le cas peut être différent pour les forêts peuplées de Palmiers.

En 1916, un des A. a noté que les Palmiers n'ont été attaqués qu'après la destruction des Cocotiers voisins.

224. « **Planter** ». — The manuring of Coffee Estates. (Fumure des plantations de **Caféier**). (D'après *Indian Scient. Agric.*). *Trop. Agric.*, vol. LVIII, 1922, n° 4, p. 208-210.

Les os, le guano de poisson, les tourteaux provenant des huileries, quelques cover-crops de légumineuses, les feuilles enfouies d'*Erythrina lithosperma* et le fumier de ferme sont les engrais habituellement employés pour la fertilisation des plantations de Caféier aux Indes.

Seul le dernier a l'avantage de fournir au sol en plus de l'azote et de l'acide phosphorique, la potasse qui joue un rôle important dans la nutrition minérale du Caféier.

Mais le fumier de ferme ne peut être obtenu en quantité suffisante pour répondre aux besoins de toutes les plantations et l'importation de la potasse provenant autrefois d'Allemagne est suspendue.

Le Dr Lehmann a démontré que les cendres de *Lantana* contenaient 13 % de ce précieux élément; quelques applications de chaux sont nécessaires dans les plantations où la végétation des arbres d'ombrages et des mauvaises herbes, fournit par sa décomposition un apport excessif de matières végétales.

L'A. cite la propriété de Cover-Kollie appartenant à M. Mangles comme étant une des plus remarquables de l'Inde méridionale; la méthode de fertilisation employée est la suivante.

Une année, la moitié de la plantation reçoit une application de fumier de ferme, l'autre moitié de l'engrais artificiel et chaque arbre une petite dose de nitrate de soude.

A la saison suivante les mêmes fertilisants sont intervertis sur chaque moitié et l'application de nitrate de soude renouvelée.

Les récoltes obtenues sur cette plantation sont particulièrement belles et abondantes. Mme B. Moriceau

225. **Anstead** (R. D.) et **Ballard** (E.). — Mosquito Blight of **Tea** (*Helopeltis*, ennemi du **Théier**). (D'après *Planters Chron.*, Coimbatore). *Rev. App. Entom.*, vol. X, 1922, part. 10, p. 524.

Helopeltis cause de plus en plus de graves ravages dans les plantations de Théier de l'Inde méridionale; c'est là une indication de l'état souffreteux de

(1) Cf. R. B. A., vol. II, n° 6, p. 231, Bibl. n° 68.

l'arbuste qui doit être soigné bien plus que ne doit être combattu l'insecte. La plante est affectée par le climat et une mauvaise nutrition due en grande partie au déficit du sol en matières nutrivives pour la plante, et en bactéries.

Carpentier et Andrew ont fait des recherches sur le rapport qu'il peut y avoir entre le développement du fléau et la proportion de potasse et d'acide phosphorique assimilables contenue dans le sol.

Des expériences du même ordre ont été faites en Assam, elles ont fait connaître que les résultats ne sont sensibles qu'après deux ou trois années de traitement.

Les pulvérisations, sont coûteuses et souvent impraticables sous certaines conditions, dans les plantations de l'Inde méridionale.

Le ramassage de l'insecte à la main est recommandé dans les emplacements où la chasse peut se faire systématiquement.

Les variétés Chinoises et les hybrides sont plus sensibles à l'attaque que les autres. Mme B. M.

226. **Bouvier** (E.-L.) et **Lesne** (Pierre). — Un ennemi des **Epicéas** dans la région parisienne. *C. R. Acad. Agric.* 1922, pp. 826-830.

Les Epicéas des régions de montagne, principalement dans les Vosges et le Jura sont fréquemment attaqués par des Coléoptères xylophages de la famille des Scolytides, entre autres certains *Tomicus* désignés par les forestiers sous le nom de Bostriches et divers représentants de la tribu voisine des Hylesiniens. Ces insectes adultes creusent entre l'écorce et le bois des galeries formant des dessins plus ou moins complexes particuliers à chaque espèce.

Dans le Parc de Maisons-Lafitte, un de ces insectes, le *Polygraphus pubescens*, Hylésinien noirâtre de petite taille a fait son apparition et, des Epicéas malingres, il a attaqué les arbres bien portants.

Afin de limiter autant que possible l'extension du mal, il faut détruire l'insecte des arbres morts ou attaqués en abattant ces arbres et en les brûlant tout entiers; dans les régions forestières on se contente à tort de livrer à l'incinération les branches et l'écorce, ce qui laisse certainement échapper un certain nombre de parasites. Il est bon d'abattre aussi les arbres malingres du voisinage où viennent s'établir de préférence les insectes adultes qui cherchent nourriture et gîte. Ces arbres sont surveillés par des spécialistes compétents; on les livre au feu dès qu'ils sont suffisamment envahis. A. C.

227. **Gamble** (J.-S.). — A Manual of Indian Timbers, 3e édition, 1922. Réimpression de la 2e édition, 1902, avec quelques additions et corrections. Sampson Low Marston et Cy. Londres 1922.

L'A. qui a appartenu longtemps au Service forestier des Indes orientales avait publié en 1881, à Calcutta, une première édition de ce Manuel, basée en grande partie sur l'étude de la collection de bois rassemblée à l'Ecole forestière de Dhera Dun. S'étant retiré du service en 1899, il continua l'étude des bois asiatiques dans les collections déposées à l'Imperial Forest School de Liverpool et publia en 1902 ce manuel qui a acquis une notoriété méritée auprès de tous ceux qui s'occupent de l'étude scientifique des forêts et des bois exotiques.

Rappelons que l'Inde orientale est le pays le plus riche du monde en essences forestières. Dans sa deuxième édition l'Auteur a décrit les caractères microscopiques de 1450 espèces de bois.

La réédition que vient de publier l'éditeur Sampson Low Marston et Company contient seulement deux appendices, pp. 761-772 énumérant une centaine de bois nouveaux. Aug. Chevalier.

228. **Letacq** (Abbé A).— Remarques sur les arbres exotiques acclimatés en Basse-Normandie et utiles à propager dans l'arboriculture forestière, *Annuaire Normandie*, 89e année, 1922, pp. 13-36.

L'A. passe en revue les arbres exotiques ayant un intérêt forestier, qui ont fait leurs preuves et méritent d'être propagés en Normandie.

Le Tulipier (*Liriodendron tulipifera* L.), introduit en Basse Normandie dès la fin du xviiie siècle, y présente parfois de forts exemplaires dépassant 2 m. de tour et 25 m. de hauteur.

Le *Robinia pseudo-Acacia* préfère les sols siliceux, un peu frais, les granits, les grès du Bocage, l'argile à silex du Pays d'Ouche.

Les Chênes d'Amérique (*Quercus alba americana* L., *Q. rubra* L., *Q. coccinea* L., *Q. macrocarpa* Mich., *Q. phellos* L.), ont fait leurs preuves depuis plus de cinquante années. Il faudrait introduire ces essences dans les parties fraîches ou humides de nos forêts, le long des cours d'eau où notre Chêne indigène viendrait mal, car pour la qualité du bois il lui sont bien inférieurs.

Parmi les Conifères, l'A. mentionne l'*Abies pectinata* DC., qui donne des exemplaires de 30 m. de hauteur et qui semble indigène aux environs de Laigle. Le Sapin de Corfou (*Abies cephalonica* Lamk.) s'accommode bien des sols calcaires. L'*Abies nobilis* Linol. et l'*A. balsamea* Mill. réussissent particulièrement bien sur les grès siluriens de Bagnoles. L'*Abies Pinsapo* Boiss. se plaît sur les sols calcaires de mauvaise qualité, et il mérite d'être introduit dans les forêts et les reboisements des sols calcaires.

Les Picea (*P. orientalis* Carr., *P. alba* Lamk., *P. nigra* Lamk.), se montrent très venants sur les sols siliceux de Bagnoles.

Le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris* L.) est très communément planté et croît partout avec vigueur par suite de son indifférence aux conditions physiques et chimiques du sol. Dans les forêts siliceuses d'Ecouves et d'Andaines, ainsi que sur les sols calcaires des plaines de Sées, d'Argentan et de Chambois, aux endroits secs, arides, presque dépourvus de végétation, on a fait de belles plantations de ce conifère, qui sagement exploitées, seront dans un avenir prochain, une source inépuisable de richesse pour le pays.

Le Pin Laricio (*P. Laricio* Poir.) et le Pin noir d'Autriche (*P. austriaca* Math.), paraissent aussi réussir.

Enfin le Pin Weymouth (*P. Strobus* L.), produit en Normandie, en moins de quarante ans, des arbres de 3 m. de tour et de 20 m. de hauteur.

L'A. cite encore un certain nombre d'autres espèces ligneuses d'importance secondaire. Aug. Chevalier.

229. **Martin** (P.). — La culture du **Tabac** à Madagascar. 1 broch. in-8, 22 pages. Tananarive, 1922 (Extrait du *Bull. écon. Madagascar*, 4e trim., 1921).

L'A. contrôleur principal des Tabacs, chargé de mission à Madagascar, s'est proposé d'établir un guide pratique pour les colons qui veulent entreprendre la culture du Tabac. « Par suite, dit-il de l'insuffisance des essais faits jusqu'à ce jour, ce guide ne peut être qu'imprécis. » Néanmoins, écrit par un technicien expérimenté, ce travail ne manquera pas d'intéresser les cultivateurs de Madagascar. Les principaux paragraphes : classification des tabacs, semis, choix du terrain et préparation, transplantation, sarclage et binage, épamprement et écimage, ébourgeonnement, cueillette, deuxième et troisième récolte, enguirlandage, dessiccation, triage, manocage, fermentation, emballage, donnent des renseignements précis.

Le chapitre relatif à la production de la graine est particulièrement intéressant et nous le reproduisons intégralement.

« Les variétés susceptibles de s'acclimater sans transformation sensible et quelques-unes qui sont cultivées depuis longtemps dans le pays, présentent des qualités suffisantes pour rendre leur culture largement rémunératrice. C'est pour la reproduction de ces variétés que nous attirons l'attention des planteurs sur la culture des plantes reproductrices ; la mauvaise récolte de la graine amène rapidement l'abâtardissement des plantes.

« Il est important de choisir, comme plantes-mères les sujets les plus vigoureux et surtout les plus sains, certaines maladies étant capables de se transmettre par la graine.

« Avant d'entreprendre l'écimage, le planteur recherchera, sur sa plantation, les pieds de bel aspect qui présentent nettement les caractères bien définis de la variété cultivée comme insertion des feuilles sur la tige, forme des feuilles, nombre et disposition des nervures, en ayant toujours soin d'attacher une grande importance à la finesse de celles-ci et à la grandeur de l'angle qu'elles font avec la côte médiane.

Toujours garder un nombre de porte-graines au moins double de celui qu'on croit nécessaire, afin de pouvoir choisir parmi les meilleurs au moment de la récolte des graines.

« Les plantes-mères étant marquées, suffisamment espacées les unes des autres, les laisser se développer librement sans supprimer aucun de leurs organes.

Dès que les corolles commencent à tomber, c'est-à-dire dès que les capsules sont bien formées, élaguer convenablement le bouquet floral terminal, le seul qui sera conservé, en supprimant toutes les capsules tardives et quelques-unes de celles qui se trouvent en bouquets serrés pour donner de l'air et de la lumière à celles qui sont conservées. L'élagage terminé, la plante ne doit plus porter, suivant les variétés que de 40 à 100 capsules de bel aspect.

« Quand la maturité s'accuse, c'est-à-dire quand les capsules ont une couleur marron, le bouquet est coupé en entier et mis à sécher dans un local sec, la tige tournée vers le bas pour éviter le vidage accidentel des capsules. Il ne reste plus par la suite qu'à les écraser lorsqu'elles sont friables, à débarrasser la graine des impuretés par un vannage approprié.

« La graine de Tabac conserve ses facultés germinatives pendant plusieurs années si elle est conservée dans un local sec et sain.

En ce qui concerne les variétés importées mises en culture pour la première fois, il sera utile d'établir, la deuxième année, des semis séparés ensemencés, les uns avec de la graine d'origine, les autres avec de la graine récoltée sur

place. La différence de végétation des plantes, les modifications plus ou moins accusées de leurs caractères botaniques et de leurs qualités seront ainsi facilement reconnues et on pourra conclure, avec certitude, à la possibilité ou non de cultiver la graine.

« Le Tabac s'hybride très facilement. Il est donc de toute nécessité, au moment de la floraison des porte-graines, de supprimer, dans leur voisinage, toutes les fleurs qui peuvent apparaître sur des plantes de variétés différentes, soit même sur des plantes de mauvaise venue.

« Si plusieurs variétés cultivées sur la même plantation fleurissent en même temps, il faut empêcher l'hybridation en recouvrant le bouquet floral de chaque plante-mère d'un sac protecteur. »

La brochure se termine par les conclusions suivantes :

Il faut que la détermination des meilleures variétés à cultiver soit accélérée afin d'arriver rapidement à l'uniformité dans la production régionale ;

Il faut que les plantes porte-graines, choisies avec soin et préservées de l'hybridation, donnent toujours bien le type recherché ;

Il faut que des essais comparatifs nombreux permettent de fixer avec certitude, la date la plus favorable pour les semailles, la compacité à l'hectare qui fournit le maximum de poids et de qualité et le mode de dessiccation qui donne aux produits la couleur uniforme désirée ;

Il faut que l'indigène soit amené par une propagande active, à modifier ses procédés de culture.

Ces résultats peuvent être atteints dans un temps très court par une collaboration de tous.

L'A. recommande donc la collaboration intime, absolue des colons entre eux et avec les inspecteurs régionaux d'agriculture.

230. **Jumelle** (H.). — Le Cycas Thouarsii. *Ann. Mus. Colon. Marseille*, 3e série, 10e vol., 1922, pp. 15-16.

Cette plante est le *Cycas madagascariensis* Miquel considéré par Thiselton-Dyer, comme une forme du *Cycas circinalis* de Ceylan et Malabar et que nous avons aussi observé en Indochine.

L'A. en donne la description botanique. Les Tonala donnent à ce *Cycas* le nom de *Fatra*. Ainsi que les autres indigènes de la Côte Est ils en consomment les graines, soit aussitôt après les avoir récoltées, soit plus souvent, après les avoir mises pendant quelque temps en tas, pour achever ou hâter leur maturation. A. C.

231. **Diguet** (Léon). — L'arbre à **Chilte** et son exploitation au Mexique. *Rev. Hist. Nat. appliq.* III, 1922, p. 236.

La gomme « *chilté* » qui concurrence sur les marchés mexicains, celle plus connue que l'on nomme « *chicle* » et qui est produite par le Sapotillier (*Achras Sapota* L.) provient du territoire de Tepic (aujourd'hui Etat de Nayarit) et est fournie par une Euphorbiacée : *Jatropha tepignensis* Costantin et Galland voisine du *J. tubulosa* Mull. Arg. C'est un arbre cultivé que l'on multiplie par semis ou bouture. On commence à le soigner à 5 ou 6 ans ; à 8 ans il est en plein rapport. Les saignées se font en arête de poisson ; un arbre donne par an de une livre 1/2 à 3 litres de latex. La coagulation se fait par barattage.

Le sérum constitue une boisson agréable. La gomme Chilte est lavée à l'eau chaude et débarrassée des impuretés ; elle se présente sous forme d'une pâte homogène, un peu translucide ; sa consistance et ses propriétés plastiques rappellent la gutta-percha, mais elle est plus oxydable.

Dans tout le Mexique c'est un masticatoire très employé ; dans l'Etat de Colima, on en confectionne aussi de petites figurines. Les graines grillées sont comestibles ; réduites en mouture elles servent à fabriquer une boisson nourrissante et rafraîchissante que l'on nomme au Mexique « pinole ». A. C.

232. **Babington** (C. C.) et **Wilmott** (A. J.). — Manual of Bristish Botany. Tenth Edition edited by A. J. Wilmott, Gurney and Jackson, 33, Paternoster Row. London, E. C., 1922, 1 vol. in-12, 612 pages. Prix 16 schellings.

Bien que ce soit plutôt un livre de Botanique pure, il y a lieu de signaler dans cette revue l'apparition de la 10e édition de la célèbre flore de Babington qui a acquis une réputation si méritée.

Cette Flore de Grande-Bretagne intéresse à plus d'un point, même en France, les personnes touchant à la Botanique appliquée, puisqu'on y trouve l'énumération des plantes cultivées aussi bien que des espèces spontanées. Nous reproduisons ci-après les appréciations du *Bulletin de Kew* consacrées à ce livre.

« L'apparition d'une nouvelle édition de cet ouvrage est un évènement important pour tous ceux qu'intéresse la flore britannique. La principale impression ressentie en examinant ce travail tel qu'il est maintenant présenté, est que l'éditeur actuel a été considérablement contraint par les restrictions qui lui ont été imposées par ceux de qui les désirs devaient être forcément respectés. C'est un sujet considérable de regret que l'ouvrage n'ait pu être écrit de nouveau pour cette édition et spécialement, que les matières contenues dans l'Appendice II n'aient pu être incorporées dans le corps de l'ouvrage. L'appendice II est indubitablement la partie la plus intéressante et ayant le plus de valeur dans la présente édition. Il contient présenté par M. Wilmott beaucoup des résultats récents concernant les plantes de la Flore britannique.

« Beaucoup de travaux sur ce sujet ont vu le jour depuis la publication de la dernière édition du Manuel. Entre autres études, celles de Pugsley sur les *Fumaria*, de Gregory et de Drabble sur les *Viola*, de Lindberg et de Salmon sur les *Alchemilla*, de Moss sur les *Salicornia* et sur les *Ulmus*, de Druce sur les *Orchis* et autres genres, y sont inclus en une forme résumée.

« La préface est datée du 24 avril 1922, mais il paraît de toute évidence que les changements dans le corps du livre furent faits pour cette édition voici plusieurs années. D'un autre côté des découvertes tout à fait récentes sont rapportées dans l'Appendice II.

« Le format réduit de la nouvelle édition conviendra aux travailleurs des champs, mais le papier et la reliure ne supporteront pas l'usage continuel et prolongé auquel un livre de renseignements agricoles est soumis. »

Le Gérant ; Ch. Monnoyer.